

ROYAUME DE BELGIQUE

Ministère des Colonies

BULLETIN AGRICOLE

DU

CONGO BELGE

Publié par la Direction de l'Agriculture

A L'USAGE DU SERVICE AGRICOLE DE LA COLONIE

Administration et Rédaction : 7, rue Thérésienne, 7, Bruxelles

VOL. XII. — N° 2.

JUIN 1921

4 FASCICULES PAR AN.



Jardin botanique d'Eala. — Arbre à pain et Jacquier.

BRUXELLES

IMPRIMERIE INDUSTRIELLE ET FINANCIÈRE (SOCIÉTÉ ANONYME)

4, RUE DE BERLAIMONT, 4



(Cliché V. Goossens)
Fig. 74. — Palmier à sucre (*Arenga saccharifera*, Labill).
Aspect d'une avenue au jardin botanique d'Eala : 1921.

Bulletin Agricole du Congo Belge

N° 2.

JUIN 1921.

VOL. XII.

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* paraît quatre fois par an. Il est publié par la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies et a pour but :

- 1) De grouper les documents officiels intéressant le Service de l'agriculture et les colons agricoles;
- 2) De faire connaître aux colons les résultats pratiques des études et expériences d'intérêt agricole entreprises par le Service agricole de la Colonie;
- 3) De porter à la connaissance des agents du Service de l'agriculture et des colons, les progrès accomplis au point de vue de l'agriculture dans les colonies étrangères;
- 4) De publier des renseignements techniques détaillés sur les cultures et élevages pouvant être pratiqués dans la Colonie, ainsi que sur tous les sujets techniques présentant un intérêt agricole.

Le *Bulletin* est distribué gratuitement aux colons, aux sociétés agricoles congolaises et aux missionnaires.

L'abonnement est de 15 francs par an pour la Belgique et le Congo, de 20 francs pour l'Etranger.

Le *Bulletin* peut être envoyé, à titre d'échange, aux publications d'agriculture coloniale de Belgique et de l'Etranger.

Contributions à l'Etude des Plantes économiques introduites au Congo belge,

par M. V. GOOSSENS, ingénieur agricole,
directeur du Jardin botanique d'Eala.

I. — NOTE SUR LE PALMIER A SUCRE (*Arenga saccharifera* Labill.)

L'*Arenga saccharifera* Labill., appelé vulgairement palmier à sucre, est originaire de la Malaisie, d'où il a été introduit au Jardin botanique d'Eala, il y a une vingtaine d'années.

La rapidité de croissance de ce palmier dépasse celle de toutes les autres espèces de la même famille, cultivées à Eala.

Il est en outre très décoratif. La densité de son feuillage et la puissance de sa végétation, le désignent tout particulièrement comme essence d'ombrage pour avenues (voir fig. 74 et 75).

Des mesures sont prises en vue de planter l'*Arenga saccharifera* le long de la grande avenue de 1,500 mètres, perpendiculaire à l'Avenue du Prof. Laurent.

Des essais, en vue d'étudier les diverses productions que ce palmier serait susceptible de fournir dans la Colonie, ont été entrepris à Eala. Il résulte de nos recherches que :

1° Les amandes des fruits ne contiennent qu'une faible proportion d'huile. M. Tihon, chef du Laboratoire de Boma, a bien voulu, à notre demande, en doser la teneur en matières grasses. Nous reproduisons ci-dessous les résultats de son analyse :

Eau	34.29 p. c.
Matière grasse calculée sur substance sèche...	0.46 »
Matière grasse calculée sur substance fraîche	0.30 »

Au point de vue de la production de matières grasses, le palmier à sucre ne présente donc guère d'intérêt.

2° Le tronc est abondamment couvert d'un réseau de fibres (voir fig. 76 et 78). Nous avons fait effectuer la récolte de cette fibre, et résumons ci-dessous les rendements relevés par M. Corbisier Baland, chef des cultures au Jardin botanique d'Eala :

Poids de la fibre brute récoltée sur un palmier ...kgs	26
Cette fibre a été soumise à un triage et partagée en :	
Poids de la fibre n° I, convenant pour la confection de brosses (voir fig. 79)	kgs 2.80
Poids de la fibre n° II, convenant pour matelassage (voir fig. 79)	kgs 15.55
Poids du déchet inutilisable	kgs 7.65

Soit :

Fibre n° I	10.8 p. c.
Fibre n° II	59.9 »
Déchet	29.3 »

(pourcentage calculé sur le poids de la fibre brute).

Un ouvrier travaille durant une journée pour récolter la fibre produite par un palmier et transporter celle-ci au magasin.

Nous avons fait confectionner des brosses à l'aide de la fibre n° I. Les indigènes sont en général très habiles et s'acquittent fort bien



Fig. 75. — Palmier à sucre (*Arenga saccharifera* Labill). — A l'avant-plan, sujets âgés d'une vingtaine d'années. — A l'arrière, sujets âgés de 3 1/2 ans. Jardin botanique d'Eala : 1921 (Cliché V. Goossens.)

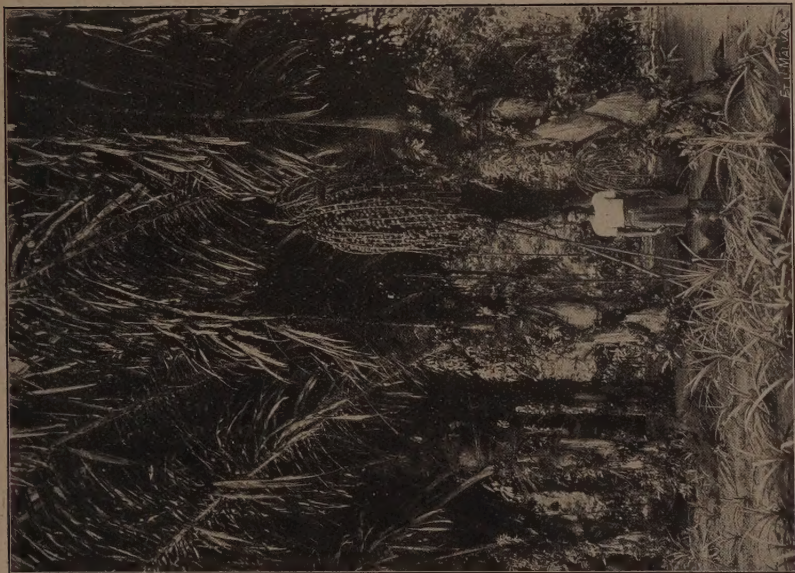


Fig. 76. — Palmier à sucre (*Arenga saccharifera* Labill). — On aperçoit un régime mâle à la base et un régime femelle au sommet de la tige du palmier, à droite du cliché. — Jardin botanique d'Eala : 1921. (Cliché V. Goossens.)

d'une besogne de ce genre. Les travailleurs chargés de ce travail sont parvenus à terminer complètement la fabrication d'une brosse en un jour (la fibre leur avait été fournie triée).

Il serait intéressant, croyons-nous, de développer cette petite industrie autour des centres d'européens. A ce sujet, les travailleurs que nous avons spécialisés pourraient éventuellement être mis à la disposition du Service territorial.

Nous avons également proposé à M. le Vice-gouverneur général de la province de l'Equateur, d'initier à ces travaux quelques détenus de la prison de Coquilhatville. Ceux-ci seraient chargés de l'enseignement à la prison, de telle manière que le détenu puisse, à l'aide des connaissances acquises, au moment de sa mise en liberté, gagner honnêtement sa vie au village, par un travail à domicile.



(Cliché V. Goossens.)

Fig. 77. — Palmier à sucre (*Arenga saccharifera* Labill).
Groupe de jeunes sujets semés en 1917, au jardin botanique d'Eala : 1921.

Des brosses, telles que celles fabriquées par les travailleurs d'Eala (voir fig. 79), trouveront toujours acquéreur en Afrique, au prix minimum de 5 francs. Dans ces conditions, leur vente permet à l'indigène d'entrevoir de sérieux bénéfices.



Fig. 78. — Palmier à sucre (*Arenga saccharifera* Labill)
Récolte de la fibre (piasava) sur des sujets âgés d'une vingtaine d'années,
Jardin botanique d'Eala : 1921. (Cliché V. Goossens.)

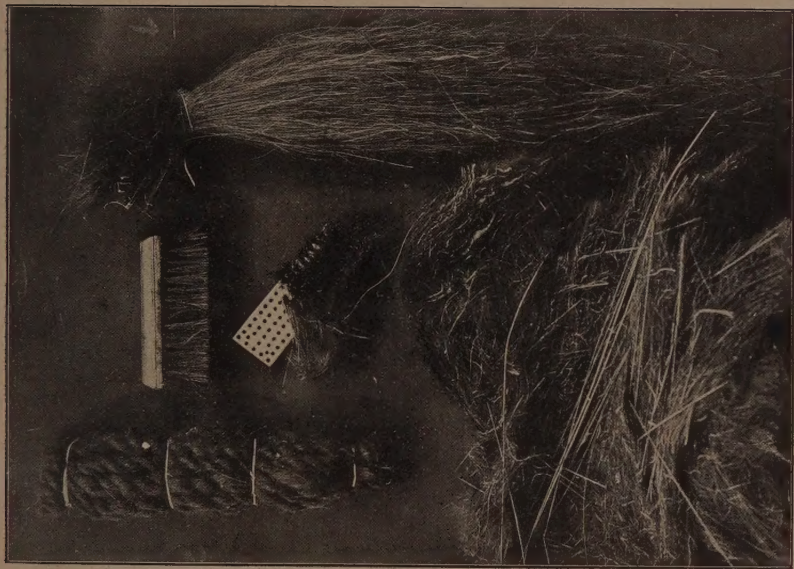


Fig. 79. — Palmier à sucre (*Arenga saccharifera* Labill)
En dessous fibre brute. — A droite fibre tréée employée pour la confection des brosses. —
A gauche crin tréusé, — Jardin botanique d'Eala : 1921. (Cliché V. Goossens.)

A l'aide des fibres n° II, très flexibles et résistantes, il y aurait lieu de faire des essais de cordages en Europe. Nous n'entrevoions pas un grand avenir pour ce produit, si son emploi doit se borner à un usage local. Cette fibre pourrait peut-être aussi être employée en guise de crin en Europe.

3° Le tronc d'un sujet adulte fournirait de 75 à 100 kgs de sagou. L'extraction de celui-ci serait difficile et le produit de qualité inférieure.

4° Le pédoncule des inflorescences laisse écouler après incision, une sève riche en sucre, qui peut être employée en guise de vin de palme. Par ébullition, on extrait de cette sève un sucre brun.

Nous ne croyons pas que cette dernière production, de même que celle du sagou, puissent, dans les circonstances actuelles, devenir intéressantes dans la Colonie.

En résumé, l'*Arenga saccharifera* est un palmier très ornemental, et qui pourrait, grâce à la rapidité de sa croissance, contribuer dans une très large mesure à la décoration des villes.

La production des fibres, destinées à l'exportation ou simplement à l'industrie locale, pourrait devenir très intéressante.

Eala, le 15 mars 1921.

* * *

II. — NOTE SUR L'ARBRE A PAIN

(*Artocarpus incisa* L. f.)

Dans le but de favoriser le développement de la production vivrière rurale, les services publics, de même que les employeurs particuliers, devraient pouvoir recourir à la production d'un aliment féculent apprécié par l'indigène et susceptible de remplacer dans une certaine mesure la banane et le manioc.

Il faudrait en outre que l'espèce végétale à laquelle ils auraient à s'adresser pour cette production ne nécessite pas une main-d'œuvre trop abondante ni trop spécialisée pour l'établissement et l'entretien de sa culture.

L'espèce choisie devrait être à grand rendement et assurer durant plusieurs années d'abondantes récoltes sans présenter d'aléas dans la production.



Fig. 80. — Arbre à pain (*Artocarpus incisa* L. f.) sujet adulte.
Jardin botanique d'Eala : 1920. (Cliché V. Goossens.)



Fig. 81. — Feuilles et fruits de l'arbre à pain (*Artocarpus incisa* L. f.)
Jardin botanique d'Eala : 1920. (Cliché V. Goossens.)

L'arbre à pain réunit dans une très large mesure toutes les conditions énumérées ci-dessus.

Comme nous le verrons dans la suite, les expériences que nous avons entreprises au Jardin botanique d'Eala, nous ont donnés à tous les points de vue, des résultats très satisfaisants.

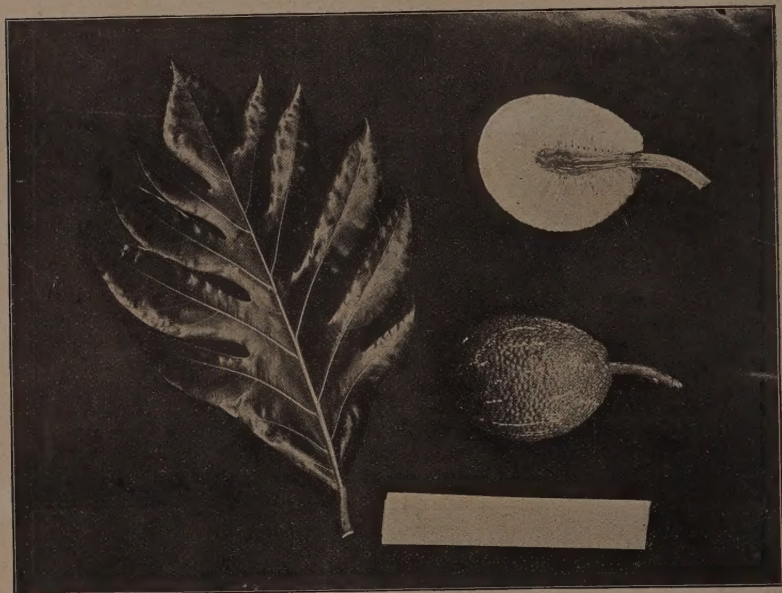


Fig. 82. — Feuilles et fruits de l'arbre à pain (*Artocarpus incisa* L. f.). — Jardin botanique d'Eala : 1920. (Cliché V. Goossens.)

M. J. Claessens, directeur des Services agricoles en mission, qui, lors de son dernier séjour au Congo belge, s'est beaucoup préoccupé de la question alimentaire indigène pour les grands centres, a vivement insisté pour que nous fassions mieux connaître cette précieuse essence, ainsi que le rôle qu'elle est susceptible de jouer dans la Colonie.

* * *

DESCRIPTION DES ESPÈCES. — L'arbre à pain (*Artocarpus incisa* L. f.) est un grand et bel arbre, appartenant à la famille des *Moracées*. Originaire des îles de la Malaisie, il ne fut introduit en Afrique que vers la moitié du siècle dernier.

L'arbre adulte mesure de 15 à 20 mètres de hauteur. Le tronc,



Fig. 83. — Faux arbre à pain (*Artocarpus incisa* var. *seminifera*).
Jardin botanique d'Eala : 1920. (Cliché V. Goossens.)

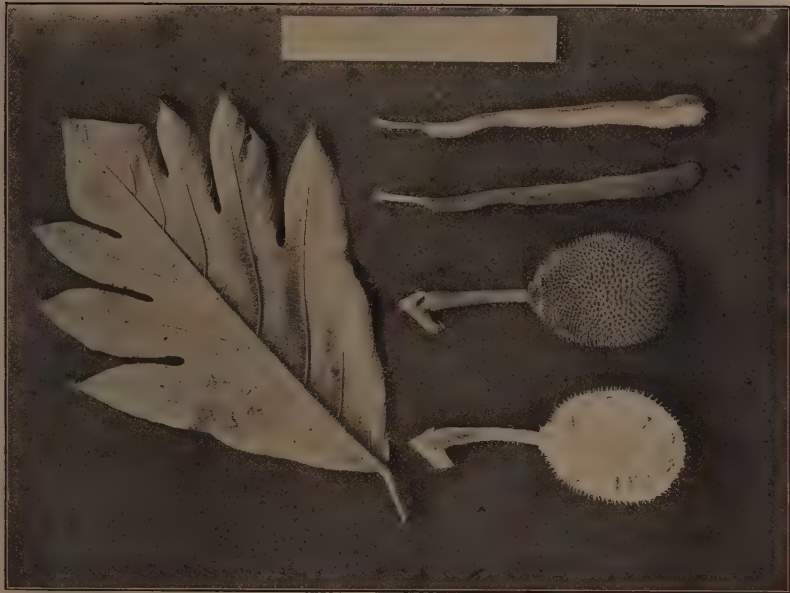


Fig. 84. — Feuilles et fruits mâle et femelle du faux arbre à pain (*Artocarpus incisa* var. *seminifera*). Jardin botanique d'Eala : 1920. (Cliché V. Goossens.)

riche en latex non caoutchoutifère, atteint à cette époque 40 à 50 cm. de diamètre à 1^m50 au dessus du niveau du sol, et se subdivise à 3 ou 4 mètres de hauteur en plusieurs grosses branches, qui donnent à la cime une forme pyramidale très décorative, mesurant 8 à 10 mètres de diamètre à la base (voir fig. 80 et fig. 89 à gauche).

Les rameaux très robustes et allongés, portent à leurs extrémités des bouquets de feuilles alternes, très rapprochées.

Le limbe foliaire, courtement pétiolé, vert sombre à la face supérieure et glauque à la face inférieure, est de forme ovale et mesure de 55 à 60 cm. de longueur sur 35 à 40 cm. de largeur; il est profondément divisé en cinq à sept lobes lancéolés, intéressant les trois-quarts ou les quatre-cinquièmes de sa largeur (voir fig. 81 et 82).

C'est également à l'extrémité des rameaux que se développent les inflorescences mâles et femelles, l'arbre à pain étant monoïque.

Les inflorescences mâles, ou châtons, d'un beau jaune clair à maturité, sont de forme cylindrique allongée, mesurant de 15 à 25 cm. de longueur sur 1 à 2 cm. de diamètre. Elles disparaissent assez rapidement, tandis que les deux ou trois inflorescences femelles qui ont pris naissance sur le même rameau, achèvent leur développement et forment, après quelques semaines, des fruits plus ou moins ovoïdes, mesurant environ 20 cm. de longueur sur 15 cm. de diamètre (voir fig. 81 et 82).

Chaque fruit est constitué par une masse charnue, spongieuse, blanchâtre, riche en fécule, provenant du développement du réceptacle et des bractées florales, dans laquelle sont noyés les ovaires qui avortent régulièrement tous (voir fig. 82).

L'absence complète de graines dans le fruit permet immédiatement de distinguer l'arbre à pain de l'une de ses variétés également introduite en Afrique, et désignée sous le nom de « Faux arbre à pain ».

L'*Artocarpus incisa* L. f. var. *semnifera* (faux arbre à pain, arbre à châtaigne) ressemble beaucoup à première vue à l'espèce précédente (voir fig. 83).

Cette variété est caractérisée par ses feuilles moins profondément lobées et par ses fruits hérissés de pointes moussues. Chaque fruit contient 50 à 60 graines de la grosseur et de la consistance d'une châtaigne (voir fig. 84 et 85).

La variété seminifère est beaucoup plus répandue en Afrique que l'arbre à pain proprement dit. Cette inégalité de dispersion s'explique par le fait que la première se reproduit facilement par semis, tandis qu'il faut avoir recours au marcottage ou à la séparation de rejets pour assurer la multiplication de l'autre (fruits sans graines).

Dans la plupart des postes de la Colonie que nous avons eu l'occasion de visiter, le faux arbre à pain se trouvait seul représenté.

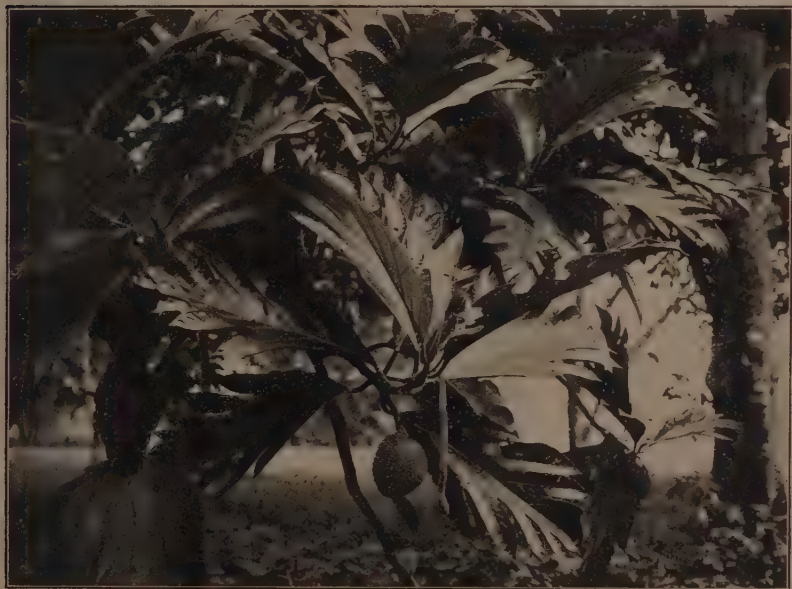


Fig. 85. — Faux arbre à pain (*Artocarpus incisa* var. *seminifera*). Jardin botanique d'Eala : 1920 (Cliché V. Goossens)

La confusion regrettable à laquelle il y donnait lieu, a dans bien des cas, fait jeter le discrédit sur l'arbre à pain proprement dit.

Signalons encore une autre espèce du même genre, également introduite de la péninsule indienne et assez répandue au Congo belge : le Jacquier ou *Artocarpus integrifolia* L.

Le Jacquier est un arbre d'un aspect très décoratif, atteignant une vingtaine de mètres de hauteur (voir fig. 86 et fig. 89 à droite).

Il se distingue des espèces précédentes par ses feuilles entières et ovales, mesurant environ 20 à 25 cm. de longueur sur 9 à 12 cm. de largeur. Contrairement à ce que nous avons vu jusqu'à présent,

les fruits prennent naissance sur le tronc et sur les branches principales. Ils sont très volumineux et atteignent de 60 à 75 cm. de longueur sur 30 à 35 cm. de diamètre (voir fig. 87).

Chaque fruit contient de nombreuses graines analogues à des châtaignes (voir fig. 88).

Les graines contenues dans les fruits du faux arbre à pain et du Jacquier, sont parfois consommées grillées par l'européen. Leur goût rappelle celui de la châtaigne. La pulpe de ces fruits, d'une odeur spéciale et désagréable, est peu appréciée et n'est généralement pas introduite dans l'alimentation indigène (1).

Ces deux espèces ne présentent pas un intérêt suffisant pour que nous puissions en recommander la culture au point de vue qui nous occupe ici.

Il n'en est pas de même de l'arbre à pain proprement dit, dont le fruit à pulpe d'un goût agréable, constitue un aliment sain et nutritif, recherché par l'indigène. Il peut être consommé en guise de pommes de terre par l'Européen. Nous nous occuperons exclusivement dans la suite de cette précieuse espèce.

* * *

CULTURE DE L'ARBRE A PAIN

Climat. — L'arbre à pain exige un climat tropical. Il ne résiste pas aux grandes sécheresses. Sa culture est possible dans la plupart des régions de la Colonie.

Choix et préparation du terrain. — Cette essence se contente de la plupart des terrains, mais est très sensible à un sol fertile. Cultivé dans de bonnes conditions, l'arbre à pain se développe très rapidement. A l'âge de cinq ans, il peut atteindre 10 à 12 mètres de hauteur et fournir une première récolte de fruits.

L'emplacement destiné à la plantation doit subir un défrichement complet. Afin d'empêcher la croissance des mauvaises herbes et d'enrayer dans une certaine mesure l'appauvrissement du sol sous l'action combinée de la radiation solaire et du ruissellement des eaux de pluie, le défrichement sera suivi immédiatement par l'ensemencement

(1) Aux Indes anglaises existent des variétés de Jacquier dont la pulpe est très appréciée. (N. d. l. R.)



Fig. 86. — Jacquier (*Artocarpus integrifolia* L.), Jardin botanique d'Eala : 1920 (Cliché V. Goossens.)



Fig. 87. — Fruits du Jacquier (*Artocarpus integrifolia* L.), Jardin botanique d'Eala : 1920. (Cliché V. Goossens)

du terrain à l'aide de l'une ou l'autre espèce vivace de la famille des légumineuses (*Crotolaria retusa* ou *striata*, *Leucaena glauca*, etc.). Outre son action protectrice, la couverture du sol ainsi comprise, contribuera à enrichir celui-ci en éléments fertilisants.

Le piquetage du terrain en carré ou, de préférence, en quinconce, doit être fait à 10 mètres en tous sens.

Le creusement des trous destinés à recevoir les jeunes plantes précèdera de quelques semaines la mise en place de ces dernières.

Chaque trou devra mesurer au moins de 60 à 75 cm. de diamètre et de profondeur.

Il convient de donner une grande importance à cette opération dont dépend, dans beaucoup de cas, le succès de la future plantation.

Pour ce motif, nous recommandons vivement le procédé suivant : Un travailleur creuse le trou en mettant à part la terre arable (de couleur foncée) et le sous-sol (terre jaune ou brune). Dès que la profondeur est atteinte, il ameublit le fond du trou. Quelques jours avant la plantation, les trous seront comblés de la manière suivante : l'ouvrier commence par racler les parois du trou sur une épaisseur de 15 cm. ; il ramène ensuite au fond de celui-ci les mauvaises herbes qui croissent dans les environs et les mélange avec la terre provenant des parois. Le remblai est complété à l'aide du tas de terre arable réservé au moment du creusement, auquel on peut éventuellement encore ajouter de la bonne terre végétale. Finalement, la terre provenant du sous-sol est répandue à la surface et autour de l'ancien trou. La terre sera piétinée au fur et à mesure du comblement et un piquet indiquera l'emplacement où le jeune arbre à pain sera planté.

Ce procédé, généralement employé à l'heure actuelle, double le volume de terre meuble mise à la disposition de la plante et améliore considérablement les conditions de végétation de celle-ci, en substituant au sous-sol une terre humifère dans laquelle les jeunes racines trouveront une abondante alimentation. En outre, l'épandage à la surface du terrain, de la terre provenant du sous-sol, enrave dans une très large mesure la croissance des mauvaises herbes, dont une partie avait déjà été détruite au moment du remblai du trou.

La mise en place des plants se fera en paniers tels qu'ils auront été fournis par la pépinière. Chaque panier contenant un arbre à pain sera enterré de manière à ce que le collet de la jeune plante se trouve situé à 2 ou 3 cm. au dessus du niveau du sol. Aussitôt que la

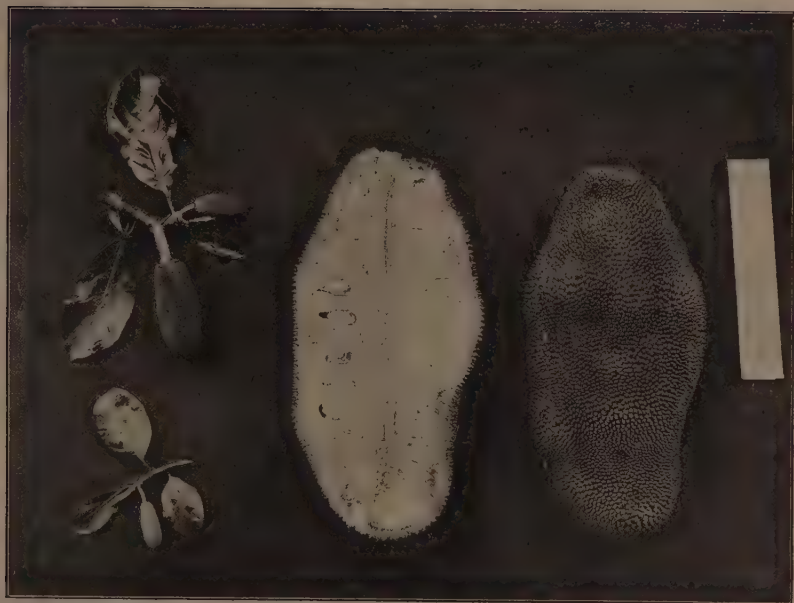


Fig. 88. -- Feuilles et fruits mâle et femelle du jacquier (*Artocarpus integrifolia* L.)
Jardin botanique d'Eala, 1920. — (Cliché V. Goossens).



Fig. 89. — Arbre à pain (*Artocarpus incisa* L.) et Jacquier (*Artocarpus integrifolia* L.),
Jardin botanique d'Eala : 1920. — (Cliché V. Goossens).

plante est mise en place, on lui donne un léger arrosage et on l'abrite à l'aide d'une ou de deux feuilles de palmier.

Pour les climats à saisons marquées, c'est évidemment au début de la saison des pluies que cette opération devra se faire.

Pépinère. — Nous avons vu précédemment que le fruit de l'arbre à pain ne contient pas de graines, par suite de l'avortement régulier des ovaires. Il est donc nécessaire de recourir au bouturage.

« Lorsqu'il s'agit de propager la variété stérile, celle dont la culture présente le plus d'intérêt », écrit Dybowski (1), « il est nécessaire de recourir aux rejets que l'arbre donne abondamment et qui s'enracinent facilement. Les boutures reprennent également avec aisance. Le mieux, dans ce cas, est de prendre les extrémités des rameaux et de les planter à l'ombre, les uns près des autres, en ne laissant au-dessus du sol que l'extrémité seule. Il convient de donner à ces boutures une longueur d'environ 30 centimètres. Dès que les boutures sont reprises, et qu'elles commencent à pousser, on les relève et on met les jeunes plantes, en planches, à environ 80 centimètres les unes des autres. On les mettra en place quand elles auront environ un mètre de haut. Mais le mieux est de se servir de rejets. On les arrache quand ils ont un mètre environ et on les effeuille complètement. Il faut les replanter à l'ombre et les arroser souvent. On peut encore faire des boutures de racines qui donnent de bons résultats. »

Nous avons eu beaucoup de satisfaction à Eala, par l'emploi du procédé de multiplication à l'aide des rejets qui se développent sur les racines des arbres adultes. Il suffit d'enlever ces rejets en ayant soin de laisser une partie de la racine adhérente, et de les planter sur plate-bande convenablement préparée et ombragée. Dès que l'enracinement s'est opéré, ce qui a lieu très rapidement, les plantes sont mises en paniers indigènes confectionnés en « kinkelah » (*Calamus Laurentii*), auxquels on donne les dimensions de 25 cm. de diamètre sur 30 cm. de hauteur.

Au bout d'une dizaine de jours, les paniers peuvent être mis en place définitive, en tenant compte, au cours de cette opération, des remarques que nous avons eu l'occasion de faire précédemment à ce sujet.

(1) Dybowski. — *Traité pratique de Cultures tropicales* (1902).

On peut provoquer l'apparition abondante de rejets en blessant légèrement les racines aux endroits où celles-ci atteignent le niveau du sol.

Les essais de marcottage sur tige ne nous ont pas donné des résultats satisfaisants.

Entretien de la plantation. — Durant les premières années surtout, il sera nécessaire de veiller au bon état de propreté de la plantation. Les légumineuses de couverture seront régulièrement fauchées et enfouies comme engrais vert, autour de la base des arbres.

L'importance de ces travaux diminue rapidement avec l'âge de la plantation, à la suite de l'ombrage fourni par le développement de la cime des arbres.

Plantation en avenue. — Les mêmes recommandations s'appliquent à la culture de l'arbre à pain, qu'il s'agisse d'une plantation en parcelle ou en avenue.

La mise en place des plants devra également se faire à des distances de 10 mètres. Il y aura lieu, durant les premières années qui suivent la plantation, de veiller à la destruction des mauvaises herbes dans un certain rayon autour de chaque arbre.

Fructification et récolte. — La maturité des fruits coïncide avec l'apparition de gouttelettes blanches de latex à leur surface (voir fig. 81).

Il est préférable de récolter les fruits un peu avant maturité. A ce moment ils sont plus riches en fécule et se prêtent mieux aux manipulations, s'ils sont destinés à la préparation de la farine.

L'indigène se sert généralement d'un bambou fourchu pour la cueillette des fruits: le pédoncule est introduit entre les deux branches de la fourche et la chute du fruit est provoquée par un mouvement de torsion imprimé au bambou.

Rendements. — L'arbre à pain commence généralement à fructifier vers l'âge de cinq ans. Dans la suite, il fournit annuellement deux récoltes qui, pour la région de l'Equateur, correspondent aux mois de février-mars et de juillet-août.

La production des fruits augmente rapidement avec l'âge de l'arbre.

Des observations sur le rendement des arbres à pain ont été faites sous notre direction par M. A. Corbisier-Baland, chef des cultures au Jardin botanique d'Eala.

Il résulte de celles-ci qu'un arbre adulte fournit en moyenne 100 à 125 fruits par récolte, soit 200 à 250 fruits par an.

Le poids moyen d'un fruit frais, établi d'après une centaine de pesées atteint kgs 2.400.

La récolte annuelle produite par un arbre peut donc être évaluée à un poids de 480 à 600 kgs, et la production d'un hectare ou d'une avenue longue de 1,000 mètres, dont les arbres seraient plantés à la distance normale de 10 mètres, atteindrait 48,000 à 60,000 kgs de fruits frais par an.

Conservation des fruits. — La fructification s'achève complètement en moins de trois ou quatre semaines. Cette immense production devient surtout intéressante, par suite de la facilité avec laquelle s'opère la conservation des fruits, qui permet de répartir uniformément leur consommation jusqu'au moment de la récolte suivante.

Nous avons obtenu d'excellents résultats par l'emploi de la méthode suivante : les fruits débarrassés de leurs enveloppes sont coupés transversalement en tranches de 1 centimètre d'épaisseur, puis soumis sous cette forme à une dessiccation complète.

Il y a lieu d'éviter l'emploi d'instruments en fer, dont le contact noircit la pulpe du fruit. Nous avons substitué aux couteaux ordinaires des lames en cuivre, découpées dans les parois de réservoirs mis hors d'usage, que l'on peut se procurer un peu partout en Afrique. Ces lames doivent toujours être soigneusement nettoyées avant leur emploi.

La dessiccation au soleil s'effectue très difficilement dans la région de l'Equateur. L'humidité excessive du climat ne permet généralement pas l'obtention d'un produit indemne de moisissures. Aussi, recommandons-nous vivement l'emploi d'un séchoir ordinaire à air chaud, auquel on donnera des dimensions suffisantes pour assurer la dessiccation d'une récolte journalière de 1,500 à 2,000 kgs de fruits à l'hectare, durant la période de fructification.

Nous sommes parvenus à Eala, à l'aide d'une installation tout à fait primitive, à exécuter la récolte des fruits et à emmagasiner le produit sec en moins de 24 heures, à raison d'environ 50 kgs de fruits frais par mètre carré de surface chauffée de notre séchoir.

Nous signalons ci-dessous les rendements obtenus au cours de cette opération :

Poids d'une récolte de 100 fruits	kgs	240
Poids de la pulpe soumise à la dessiccation (fruits dépourvus de leurs enveloppes)	kgs	179
Poids du produit sec obtenu	kgs	67.52
Rendement en produit sec calculé sur fruits frais, %		28.13

Préparation de la farine. — Les morceaux de pulpe séchée sont soumis au pilonnage à sec durant quelques minutes, jusqu'à l'obtention d'une matière pulvérulente, qui sera tamisée à travers une toile métallique ordinaire.

Les rendements suivants ont été obtenus :

Poids de la matière sèche traitée	kgs	67.52
Poids de la farine obtenue	kgs	61
Rendement en farine calculé sur fruits frais	%	25.41

Nous avons également pu extraire des fruits de l'arbre à pain, un amidon de très belle qualité. La préparation de cette fécule pourrait devenir très intéressante, à condition de disposer d'une installation convenable. La proportion d'amidon calculée sur le poids des fruits frais atteint en moyenne 20 p. c.

Produits annexes de l'arbre à pain. — L'arbre à pain fournit également une série de produits secondaires, que nous signalerons ici à titre de renseignements.

D'après le R. P. Sébire (1), « on retire de l'arbre à pain une sorte de glu, laquelle, unie à l'essence de térébenthine, fournit un vernis que l'on met à chaud sur les étoffes pour les rendre imperméables. — On dit son bois jaune, bon pour faire des meubles et incorruptible. — L'écorce battue est bonne pour faire du papier ou des cordes. — Les fleurs mâles servent d'amadou. — On retire aussi de la fécule du fruit séché, dans la proportion de 17 p. c. ».

M. Dybowski, reprenant la question du bois, écrit : « Le bois est jaune et susceptible d'une beau poli. Il perd sa couleur à l'air et brunit lorsqu'il n'est pas verni. Il est léger et un peu satiné. On peut l'employer dans l'ébénisterie ». (2).

(1) R. P. Sébire. — *Les plantes utiles du Sénégal* (1899).

(2) Dybowski. — *Traité pratique de Cultures tropicales* (1902).

Conclusions. — Si nous reprenons les chiffres des rendements que nous avons obtenus à Eala et que nous les ramenons à la production qu'un hectare planté d'arbres à pain est susceptible de donner, nous constatons :

Production de fruits frais	kgs par an	48,000 à 60,000
ou		
Production de pulpe sèche	»	13,500 à 16,880
ou		
Production de farine	»	12,196 à 15,246

Le prix de revient de ces produits dépend évidemment de la région dans laquelle on se trouve. Nous croyons avoir suffisamment insisté au cours de ces notes sur le peu de main-d'œuvre exigée pour la culture de l'arbre à pain, ainsi que pour la récolte et la préparation de ses fruits. Rappelons qu'un travailleur peut, en une journée, effectuer la récolte et la dessiccation de 150 à 200 kgs de fruits.

Ainsi que nous le disions en débutant, l'arbre à pain n'est pas destiné à se substituer entièrement au manioc, à la banane ou autres plantes féculentes. Sa production doit être considérée actuellement comme un apport supplémentaire de vivres pour les grands centres.

Dans ces conditions, une ration journalière de 1/2 kg. de farine d'arbre à pain est suffisante pour compléter le ravitaillement d'un travailleur. En ne tenant compte que des rendements minima, une plantation d'un hectare est suffisante pour les besoins d'un personnel de 70 à 75 hommes durant toute l'année.

On peut objecter que les rendements d'une plantation de manioc ou de bananiers, par exemple, sont, dans certains cas, supérieurs et que la récolte peut s'effectuer après 15 à 18 mois de culture. Sans insister sur la valeur des fruits de l'arbre à pain, nous ferons remarquer que, pour une somme équivalente et même inférieure de travail, l'établissement d'une telle plantation fournira durant de nombreuses années d'abondantes récoltes, sans autre intervention que le travail de cueillette des fruits.

La production, il est vrai, n'a lieu qu'au bout de cinq ans. Cependant, rien n'empêche, lorsqu'on se trouve en terrain fertile, d'établir entre les arbres à pain des plantations intercalaires d'arachides, de bananiers, etc... Dans ce cas, les frais de premier établissement peuvent être amortis et la production des arbres à pain considérée comme

bénéfice net, ce qui est d'ailleurs le cas lorsque les arbres sont plantés en avenue.

Ce sont, en général, les frais de défrichement qui grèvent le plus les bénéfices laissés par une plantation. Ce sont également ces travaux qui absorbent le plus de main-d'œuvre, particulièrement peu abondante à l'heure actuelle.

Aux avantages économiques de l'arbre à pain, nous pouvons ajouter celui d'une plus longue occupation du terrain. Cette culture évite par le fait même une trop grande destruction de la forêt, gaspillage auquel l'indigène se livre trop souvent dans la rotation de ses cultures.

Au point de vue moral, il est indiscutable que les populations se fixeront d'avantage auprès de plantations de longue durée.

En attendant que cette précieuse essence puisse être introduite chez l'indigène, il suffirait pour constater dans quelques années une amélioration notable des conditions d'existence dans les centres peuplés, de planter dès à présent quelques hectares et avenues, dont l'importance serait calculée d'après les besoins de la population.

Nul doute que le fruit de l'arbre à pain ne soit accepté et rapidement apprécié par l'indigène. A Eala, les travailleurs nous offrent spontanément fr. 0.25 par fruit, et nous avons plusieurs fois eu l'occasion de voir des fruits provenant de quelques arbres plantés aux environs de Coquilhatville s'y vendre à raison de fr. 0.30 la pièce.

A ce sujet, Sagot raconte que « chaque famille tahitienne a dans son enclos quelques arbres à pain. Autrefois, lorsque la densité de la population était considérable, il n'était pas rare de voir un arbre à pain appartenir à deux familles différentes, et des conflits, puis, plus tard, des procès occasionnés par la propriété de telles ou telles branches sont encore dans la mémoire de tous » (1).

Nous estimons que la propagation de l'arbre à pain devrait faire l'objet de l'étude particulière de nos agronomes congolais.

Eala, le 15 mars 1921.

(1) Dybowski. — *Traité pratique de Cultures tropicales* (1902).

Note sur le Traitement des Trypanoses animales par l'Émétique,

par M. R. VAN SACEGHEM, médecin vétérinaire,
directeur du laboratoire vétérinaire belge du Ruanda, à Kissengnie.

L'émétique administré aux doses thérapeutiques en injections intraveineuse, sous-cutanée et intramusculaire, est un médicament spécifique dans le traitement de certaines trypanoses animales, notamment dans les infections dues au *Trypanosoma Cazalboui*. L'émétique possède « in vivo » et « in vitro » une action trypanocide pour les trypanosomes pathogènes. Pourtant l'expérience prouve qu'il est parfois très difficile de guérir des trypanoses par l'émétique. Le *Trypanosoma congolense pecorum* se montre particulièrement résistant. Les animaux infectés par *Trypanosoma congolense-pecorum*, traités à l'émétique, ne guérissent pas toujours.

L'émétique débarrasse en quelques minutes la circulation périphérique des trypanosomes. Les expériences que j'ai faites ont prouvé que 11 minutes après avoir reçu une dose thérapeutique d'émétique, il n'est plus possible de retrouver des trypanosomes dans la circulation périphérique (1).

Je viens de rechercher si du sang d'un animal trypanosé, inoculé en grande quantité (1 à 2 litres) à un animal sain, peut encore donner la trypanosomiase, quand on fait suivre immédiatement l'inoculation d'une injection d'émétique.

Un taurillon de deux ans, reçoit par transfusion sanguine un litre et demi de sang d'un animal trypanosé. La transfusion s'est effectuée en reliant un trocart, implanté dans la veine jugulaire d'une vache trypanosée, par un raccord en caoutchouc, avec un trocart fixé dans la veine jugulaire du taurillon sain. La transfusion a duré cinq minutes.

(1) Van Saceghem : Expériences sur le traitement des trypanosomiasés animaux. *Bulletin de la Soc. de Path. exot.*, 1915, page 339.

Immédiatement après la transfusion sanguine, le taurillon a reçu en injection intramusculaire un gramme d'émétique.

Sept jours après la transfusion, on constate des trypanosomes chez le taurillon.

Je dois faire remarquer que le taurillon avait déjà reçu antérieurement une transfusion du sang d'un animal trypanosé, suivie d'une injection d'émétique et que dans la première expérience il n'avait pas pris la trypanosomiase. Seulement, dans la première expérience, l'animal qui a fourni le sang infecté ne présentait que peu de trypanosomes, un à trois par champ microscopique. Au contraire, dans la deuxième expérience, le sang infectant contenait une véritable purée de trypanosomes.

Nous devons donc admettre qu'en cinq minutes de temps, durée de la transfusion, des trypanosomes peuvent déjà se mettre à l'abri de l'action de l'émétique.

Dans beaucoup d'affections chroniques, l'organisme semble se sensibiliser de plus en plus, au fur et à mesure que la maladie perdure, pour le germe cause de l'affection; ce phénomène s'observe très bien dans les lymphangites ulcéreuses et épizootiques du cheval ainsi que dans les furunculoses.

Une petite atteinte de lymphangite ulcéreuse, c'est-à-dire une affection qui donne des réactions générales nulles ou minimes, prédispose à de nouvelles infections au bacille de Preisz-Nocard. Des lésions importantes, tel qu'un abcès volumineux à bacille de Preisz-Nocard, qui évolue avec fièvres, tendent plutôt à la guérison. Quand la réaction générale est faible, il ne se forme donc pas d'anticorps; au contraire, lorsque la réaction est forte, il s'en forme (1). En appliquant ce principe à la trypanosomiase, nous sommes arrivés à des résultats négatifs. En transfusant à un animal sain de grandes quantités de sang trypanosé et en faisant suivre cette transfusion d'une injection d'émétique qui, en quelques minutes, doit détruire une énorme quantité de parasites, nous pourrions, en théorie, produire dans un organisme non sensibilisé pour la trypanosomiase, un anticorps immunisant. L'expérience du taurillon, que nous avons relatée plus haut, prouve que rien de semblable ne s'obtient.

(1) *Van Saceghem* : Recherches et expériences sur la lymphangite ulcéreuse des équidés. *Bulletin de la Soc. de Path. exot.*, 1919, page 9.

Les doses très faibles d'émétique, répétées journellement pendant plusieurs jours, sont-elles curatives?

Nous avons fait l'expérience suivante: Une vache naturellement infectée par *Trypanosoma congolense pecorum*, a reçu pendant dix jours consécutifs 40 centigrammes d'émétique en injection intramusculaire. Elle a très bien supporté le traitement; seulement, quinze jours après la dernière injection, elle présenta des trypanosomes dans le sang.

Même dans le cas de *Trypanosoma congolense pecorum*, je suis pourtant partisan d'utiliser l'émétique, et ce traitement, combiné à une très bonne alimentation, donne des guérisons.

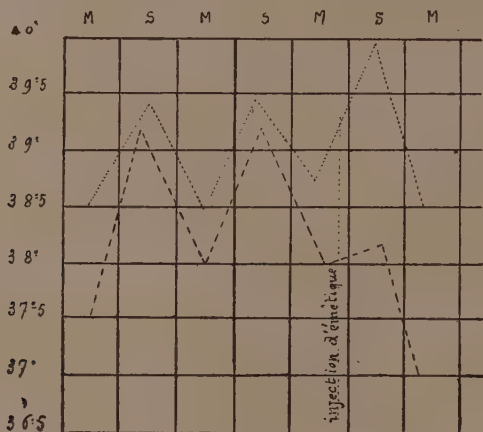


Fig. 90. — Diagramme montrant les réactions thermiques à la suite d'injections d'émétique à des animaux trypanosés.

Les injections d'émétique à des animaux trypanosés, donnent des réactions thermiques de deux types différents. Des animaux réagissent par un abaissement subit de la température. D'autres, au contraire, par une élévation passagère de cette dernière. (Voir le diagramme fig. 90.)

Malgré ses défaillances, l'émétique est, jusqu'à ce jour, le seul médicament qui, combiné aux arsenicaux, peut être employé dans la pratique courante de médecine vétérinaire, pour lutter contre les trypanoses animales.

LES BANANIERs,

par L. PYNAERT (1)

(SUITE)

RECOLTE

Après une période de culture variant entre cinq et huit mois, on voit apparaître les inflorescences. La durée de cette période dépend de la variété du sol et du climat. Le fruit mûrit deux mois et demi ou trois mois après la venue de l'inflorescence, puis la plante dépérit. A sa place se développe le rejet principal qui, au bout de trois à quatre mois, portera un régime.

Lorsque la plantation occupe une situation très favorable, qu'elle est bien arrosée et que le sol est naturellement riche, on récoltera pendant toute l'année des fruits uniformes. Ces conditions se rencontrent à Ténériffe. Dans les régions à saison des pluies nettement caractérisée, il y a une période de forte production qui coïncide généralement avec le début de la saison sèche.

On procède à la cueillette de différentes façons.

D'après Sagot, on cueille le régime après avoir sectionné la pousse assez près du sol, à l'aide d'une machette. D'après Hubert, on coupe l'extrémité du plant à la hauteur de 1m.50 à 1m.80.

Selon Koschny, à l'aide d'un long bâton surmonté d'un couteau en forme de ciseau de menuisier, on entaille deux ou trois fois la tête du plant et on amène ainsi le régime à s'incliner, sans toutefois qu'il touche le sol. Cette opération ne peut être confiée qu'à un ouvrier expérimenté sachant reconnaître la maturité des fruits.

Les porteurs enlèvent les fleurs mâles, détachent soigneusement les régimes et les portent à l'endroit voulu.

(1) Voir *Bulletin Agricole du Congo belge*, vol. XI, n° 3-4, (sept.-décemb.) 1920, page 353 et suivantes.

Les tiges qui viennent de donner leurs fruits sont immédiatement abattues, afin de procurer plus de lumière et d'air aux plants voisins.

Les tiges abattues sont ensuite jetées au fumier, puis l'on recouvre de terre les plaies faites à la souche du bananier.

La détermination précise du moment de la récolte est de grande importance et exige une certaine expérience. On peut affirmer que la valeur de la récolte en dépend.

Le fruit qui a complètement mûri sur l'arbre est fade ; c'est pourquoi on cueille le régime avant la maturité complète.

On distingue les régimes, d'après leur aspect extérieur et leurs dimensions, de la manière suivante :

1) Fruits tout verts (de la teinte de l'herbe ou vert foncé). Ces régimes, même sous les climats tropicaux, demandent encore quatre semaines pour mûrir ;

2) Fruits vert-foncé, avec des stries jaunâtres, indication d'un commencement de maturité ;

3) Fruits à moitié jaunes ;

4) Fruits tout jaunes ;

5) Fruits de maturité complète ;

6) Fruits jaunes avec points foncés ;

7) Fruits à pelures portant des taches noires ; etc.

Les fruits sont considérés comme ayant atteint leur maturité complète, lorsque tous les restes des fleurs sont tombés. On les dit jaune-mûr lorsque la maturité s'est accomplie dans les magasins.

On divise les fruits en trois catégories d'après leurs dimensions :

1° Fruits de grandeur normale ; ceux-ci conviennent pour l'exportation, mais on tient également compte du nombre de mains par régime ; celui-ci doit être de 8 à 9 ou plus. Ces fruits ont besoin de 8 jours environ pour mûrir dans les pays tropicaux, mais dans des chambres froides, ils prennent bien plus de temps pour jaunir complètement. Le rapport entre la grosseur du fruit et sa longueur n'est pas inférieur de 1 à 4 ;

2° Fruits de grandeur moyenne, prenant de 9 à 16 jours pour mûrir, sous les tropiques ; le rapport entre la grosseur et la longueur ne dépasse pas 1 : 5 ;

3° Fruits de troisième catégorie, ayant besoin de 16 jours pour mûrir, souvent même de 4 semaines et dont le rapport entre la gros-

seur et la longueur est de 1 : 6 ou 1 : 7. Ces régimes, arrivés à maturité, ont en général peu d'arôme et de goût. Leurs qualités propres ne se développent jamais; il en est qui ne mûrissent même pas.

On choisit le degré de maturité auquel on entreprendra la récolte, d'après le genre d'exploitation auquel on se livre: ainsi pour l'obtention d'une bonne farine, on cueille des fruits verts, à moitié développés seulement. On réserve aussi à cet usage les régimes de la troisième catégorie et ceux qui ne possèdent que de sept à neuf mains; enfin, les régimes dont les fleurs sont déjà tombées trouvent aussi leur emploi dans la préparation de la farine.

Pour l'exportation, on coupera les régimes lorsqu'ils ont atteint les deux tiers de leur maturité: à ce moment, ils ont acquis leurs dimensions normales, mais n'ont pas encore la teinte jaune; ils sont, de plus, encore munis des parties florales. On ne choisira pour l'exportation que des régimes ayant au moins huit mains; il faut, de plus, qu'ils aient tous le même degré de maturité, afin d'éviter une maturation irrégulière à bord des navires.

Le moment de la récolte, lorsque celle-ci est faite en vue d'exporter, dépend également de l'éloignement du lieu de destination. Pour un transport de longue durée, on prendra des fruits moins mûrs que ceux qui ne doivent accomplir, par exemple, qu'un voyage de six à sept jours.

Certains auteurs recommandent, pour avancer le moment de la maturité, de plier le tronc, d'envelopper le régime de paille ou de le conserver dans des endroits chauds ou de petits espaces parfaitement clos, comme par exemple des caisses ou des fûts.

D'autre part, pour retarder la maturité, ils conseillent de couper proprement le pédoncule, et d'enduire la section de sel de cuisine.

MALADIES

La lutte contre les maladies et les ennemis naturels constitue, dans la culture du bananier, un point essentiel. Des parasites végétaux ou animaux l'attaquent. Ceux-ci varient d'après les pays. Il importe de bien les connaître, afin qu'en tout temps, on puisse recourir à des moyens efficaces de lutte. Certaines maladies sont d'une telle importance qu'elles peuvent compromettre le succès d'une plantation.

MALADIES CRYPTOGAMIQUES

Maladie de Panama

Cette maladie fut observée pour la première fois dans plusieurs plantations de l'isthme de Panama, en 1906, dans des champs âgés de six ans. Signalée d'abord en certains endroits, elle s'étendit finalement sur des superficies très importantes. A l'âge de dix ans, les champs avaient perdu toute leur valeur. Cette maladie sévit également dans le Costa-Rica et à la Jamaïque. Elle a été l'objet, dans cette dernière île, en 1912, de recherches de la part de M. S. F. Ashby, B. Sc., microbiologiste, qui a publié, à ce sujet, un rapport fort complet dans le *Bulletin du Département de l'Agriculture*, vol. 2, n° 6. La maladie de Panama apparut à la Jamaïque en 1911.

Nous extrayons des études de M. Ashby, les notes suivantes :

Symptômes externes de la maladie. — Les symptômes extérieurs de la maladie ne sont pas typiques, et peuvent facilement être attribués à la sécheresse. Tel fut le cas pendant la période extraordinaire de 1911-12. Les feuilles inférieures et extérieures deviennent jaunes ; elles sont d'abord atteintes au bord, le mal progressant vers le centre. Ensuite elles se plient à la jonction du limbe et du pétiole. Le mal gagne en hauteur jusqu'à ce que toutes les feuilles soient tombées. Les limbes de ces feuilles sont d'abord mous et aqueux, mais deviennent rapidement secs. Le jaunissement n'est pas nettement défini, mais fonce vers le milieu d'une façon peu distincte. A Caenwood, on a observé que beaucoup de feuilles ne se plient pas à la base du limbe, mais à la base de la tige.

Symptômes internes de la maladie. — Les symptômes internes sont plus typiques et doivent être pris en considération, si l'on veut diagnostiquer d'une façon certaine.

Une coupe à travers le bulbe, ou tige, d'un rejet malade, montre de petits points décolorés, correspondant à la position des faisceaux vasculaires. La coloration peut être jaune, orange, rouge vin, rouge pourpre, et, si la maladie est à un état avancé, brun foncé.

Une coupe longitudinale du bulbe montrera les traces des faisceaux décolorés. La région corticale ou extérieure du bulbe contient normalement peu de faisceaux vasculaires ; ceux-ci sont, par contre, massés d'une façon très serrée le long de la ligne de séparation du cylindre central et de la région corticale.

Cette distinction est très visible lorsque les traces ressortent nettement du tissu fondamental, par le fait de la décoloration rouge très typique de la maladie. Les racines qui proviennent du bord du cylindre central et passent à travers la région corticale, montrent souvent une coloration jaune ou rouge de la partie centrale. Les faisceaux jaunes ou rouges passent dans les gaines des feuilles (tronc) et peuvent être suivis jusque dans le pétiole, mais non dans le limbe.

La région vasculaire colorée en rouge du bulbe et des gaines est très appa-

rente dans des coupes transversales et longitudinales du bulbe et du tronc des arbres malades.

Chez des bulbes fortement atteints, les faisceaux massés le long de la région marginale du cylindre central changent de couleur, passent du rouge au brun, et le tissu se déchire le long de cette bande, produisant des crevasses et des cavités qui sont traversées par les hyphes apparemment décolorés, d'un ou plusieurs champignons. Dans ces conditions, la coloration ne reste pas confinée aux faisceaux vasculaires, mais la brunissure s'étend à tout le tissu fondamental. L'auteur put examiner quelques plants à Claremont et à Caenwood et suivre la trace des faisceaux décolorés depuis le bulbe des rejets atteints jusqu'à la souche-mère. Les racines charnues paraissaient bien développées et normales extérieurement, mais plusieurs d'entre elles montraient, lorsqu'on les sectionnait à la base, des décolorations jaunes ou rouges de la partie centrale, disparaissant vers l'extrémité. Les troncs malades pourrissaient plus rapidement que les plantes saines coupées après la récolte des fruits. La région corticale restait intacte et ferme, tandis que le cylindre central pourrissait en, dégageant une odeur rance.

Une décomposition semblable des plantes suit également l'attaque d'autres maladies, mais elle englobe alors tout le tissu, y compris l'écorce, de telle sorte que la limitation de la zone morte de la région centrale, au début de l'affection, peut être considérée comme un caractère typique de la maladie de Panama.

M. Ashby est parvenu à isoler deux espèces de *Fusarium* des parties malades. Il les a désignées sous les dénominations de *Fusarium A* et *Fusarium B*. Il ajoute ce qui suit sur celle des deux espèces qui serait la cause de la maladie :

Vu la crainte causée par l'apparition de la maladie à la Jamaïque ce printemps, et son caractère contagieux, les expériences d'inoculation furent remises, de sorte qu'on ne peut affirmer que le *Fusarium A* est la cause de la maladie. Sa présence constante et généralement unique dans les vaisseaux spiralés des faisceaux vasculaires les plus récemment atteints, permet cependant de le soupçonner avec une quasi certitude.

Maladie des feuilles (Leaf blight)

Au sujet de la maladie désignée sous ce nom à la Jamaïque, M. Ashby a écrit la note suivante :

Dans la localité de Stony Hill, au Nord de Kingston, une maladie sérieuse des bananiers vient d'être observée. Elle cause la brunissure des faisceaux vasculaires dans les nervures médiane et secondaires des feuilles. Elle est rapidement suivie par le noircissement de la feuille entière et éventuellement par la décomposition du pétiole. Il ne semble pas que cette décomposition puisse s'étendre du pétiole au tissu du tronc.

Le bourgeon terminal n'est pas attaqué, et continue à former de nouvelles feuilles. Celles-ci sont rapidement infectées, de telle sorte qu'ordinairement il

n'y a que trois ou quatre des plus jeunes feuilles qui soient saines. Les plantes atteintes sont rabougries et ne portent pas de fruits. Dans le petit champ, où l'on observa pour la première fois la maladie, plus des trois-quarts des plants étaient infectés. La contagion provient sans doute, dans ce premier cas, des rejets employés lors de la plantation, et qui furent récoltés dans des parcelles négligées des environs. Une visite de ces dernières parcelles permit de constater qu'elles étaient également infectées.

La maladie se propageait lentement, puisqu'elle n'avait pu dépasser une large haie séparant le champ infecté d'un autre contigu. Il est toutefois à conseiller de détruire immédiatement toutes les plantes malades, car si les circonstances permettaient à cette maladie destructrice de se propager, le résultat serait désastreux.

Apparemment, la *Leaf blight* est due à un parasite bactérien. Des cultures ont été obtenues et il est à espérer que l'étude de cette maladie sera poussée plus loin. Aucune indication n'a encore été recueillie quant au mode de transmission aux jeunes feuilles ou de plant en plant. La maladie est jusqu'à présent confinée à la plantation de Stony Hill, qui est à 1,200 pieds d'altitude et dont le terrain est constitué de terre rouge. Pareille situation n'est pas considérée comme convenant à la culture des bananiers; cependant, les plants non infectés poussent d'une façon satisfaisante et portent des fruits.

Maladie des taches noires (Blackspot disease)

Cette maladie fut signalée pour la première fois au Département de l'Agriculture de la Jamaïque en 1912.

La première période est caractérisée par l'apparition de petites taches noires, rondes, grandes comme une tête d'épingle, sur les nervures principales du limbe des feuilles; ces taches grandissent et atteignent les dimensions d'une lentille. Elles sont souvent entourées d'un cercle jaune clair passant brusquement au vert normal de la feuille, et sont plus visibles sur la partie extérieure du limbe. Lorsque la maladie se développe, des surfaces brun pâle, sèches, partent des plus grandes taches et s'étendent en éventail vers les coins du limbe.

On prétend que la maladie des taches noires débute par les limbes; lorsque ceux-ci sont entièrement séchés, elle gagne les pétioles et le tronc et provoque la pourriture de ce dernier. Ce stade de la maladie serait probablement dû à des parasites secondaires qui pénètrent par les tissus morts ou mourants du limbe.

L'examen des rejets n'a pas décelé de décomposition ou de coloration anormale dans le tronc, le bulbe ou les racines.

M. Ashby parvint à isoler les trois champignons suivants:

1° *Cercospora* sp.;

2° *Pestalozzia fuscescens* var. *sacchari* (Wakker) ;

3° *Acremoniella occulta* (Cavara).

L'*Acremoniella* a été observé fréquemment sur des feuilles malades de bananiers et de cocotiers, mais il ne produit pas de « taches noires » et est considéré comme un parasite secondaire.

Le *Pestalozzia* attaque sérieusement les feuilles du bananier et du cocotier.

Le *Cercospora* fut le plus régulièrement découvert au cours des examens microscopiques et l'on put même voir ses conidiophores pénétrant dans les tissus voisins des taches noires.

On peut considérer ce *Cercospora* comme étant la cause des aspects les plus caractéristiques de la maladie, mais l'on estime cependant que l'infection a une autre origine encore indéterminée.

Le mycologiste qui a fait l'étude du champignon estime que ce dernier constitue une espèce nouvelle, qu'il a nommée provisoirement *Cercospora musarum*.

Les moyens de lutte contre cette maladie consistent en aspersions à la bouillie bordelaise, appliquées selon les méthodes rationnelles, c'est-à-dire répétées chaque fois qu'une pluie a lavé la couche cuprique déposée par l'aspersion sur les feuilles, ainsi qu'au moment de la naissance des spores de reproduction du micro-organisme.

Le traitement étant préventif plutôt que curatif, il y a lieu de l'appliquer dès qu'on constate l'apparition de la maladie. Il va de soi que dans de grandes plantations, il est inutile de se servir de petits pulvérisateurs à bras, et qu'il faut employer les grands appareils.

Maladie de Bonnygate, ou fanage du bananier

Signalée pour la première fois en 1912, cette maladie s'étendit rapidement sur des surfaces très grandes. Elle est caractérisée par une bande sèche, de coloration brun pâle, longeant le bord du limbe des feuilles. Les premières feuilles atteintes sont celles de l'extérieur, ainsi que les plus âgées. Les jeunes feuilles de l'intérieur ont des bandes jaunes et sèches plus larges. Les rejets des plantes atteintes de cette maladie sont moins développés que ceux des plantes saines et sont stériles ou produisent des régimes dont les doigts sont mal

conformés. Les feuilles ne se cassent pas à la naissance du pétiole, mais fréquemment les plantes se renversent par un vent faible.

A un stade avancé, le tronc devient noir à une distance de quelques pouces du bulbe. En examinant attentivement la base du tronc, on remarque de minuscules coussins jaunes ou oranges qui ne sont autres que les fructifications du champignon causant la maladie.

Le mycologiste, M. Ashby, a reconnu ce champignon comme appartenant au genre *Sphaerostilbe*, et, l'espèce étant nouvelle, a proposé de la nommer *Sphaerostilbe musarum*.

Le traitement à appliquer aux plantes malades dépend de l'extension de la maladie. Si cette dernière n'existe qu'à l'état sporadique, on arrache les plantes atteintes, on les coupe, les mélange à de la chaux fraîchement éteinte et les place dans un trou de plantation qu'on laisse vide pendant quelques mois.

Lorsqu'il y a de nombreux plants atteints, la méthode la moins coûteuse consiste à couper d'abord le tronc au dessus de la région devenue noire, puis à sectionner en morceaux la portion restante jusqu'au sol. On couvre de chaux, fraîchement éteinte, les parties coupées du bananier ainsi que le bulbe, et on abandonne le tout pendant trois mois avant de replanter.

Par ce traitement, on détruit les fructifications du champignon se trouvant au niveau du sol, mais s'il était démontré que le mycelium peut s'étendre aux racines, il faudrait employer d'autres moyens de lutte.

Dans ce dernier cas, il serait nécessaire de creuser des fosses de deux pieds de profondeur autour des souches malades. L'incinération de bois mort, dans ces tranchées, combinée à un chaulage, serait également d'un emploi rationnel. Mais dans la lutte contre cette maladie, il faut surtout recommander une bonne hygiène de la plantation, c'est-à-dire ménager une aération suffisante, et ne pas permettre un ombrage excessif.

Maladie des têtes noires

Les premiers échantillons de bananiers atteints de cette maladie furent considérés tout d'abord comme ayant la maladie de Panama ou celle de Bonnygate. Des bulbes présentant divers signes morbides ont fréquemment été décrits comme ayant la maladie des « têtes noires ». Ce nom a été donné à toute affection des bulbes caractérisée

par des parties scléreuses brunes ou noires, situées à l'intérieur des tissus.

L'examen permet de découvrir dans le tissu décoloré, ainsi que dans le tissu blanc ferme environnant, des hyphes hyalins ramifiés, septés à l'intérieur des cellules du tissu fondamental et des faisceaux vasculaires; et entre celles-ci les hyphes pénétraient souvent dans les vaisseaux spiralés où ils acquéraient une teinte de fumée. Dans les parties les plus anciennement attaquées du tissu, les cellules contenaient de grandes spores ovales, brun-noirâtre ou noir opaque disposées d'ordinaire en chaînes courbées à l'extrémité d'hyphes hyalins étroits. Des cultures de ce champignon permirent de découvrir qu'on avait affaire au *Thielaviopsis paradoxa* Del (*ethaceticus*, Went), qui attaque également l'ananas, la canne à sucre et le cocotier. C'est un parasite facultatif, pénétrant par les plaies. Il importe, pour éviter la contagion, d'enduire ces dernières d'un fongicide, tel qu'un lait de chaux, une solution à 10 p. c. de sulfate de fer ou à 2 p. c. de sulfate de cuivre.

Les infections similaires d'une espèce de *Pythium* et du *Lasiodiplodia theobromae* (Maubl et Griff) provoquent des maladies portant également le nom de maladie des têtes noires.

Pourriture sèche du bulbe

Les bananiers atteints de cette maladie sont de jeunes plants. Ils ne présentent pas de signes extérieurs du mal, mais croissent particulièrement lentement et quand ils ont partiellement formé leur régime se renversent sous la moindre poussée du vent, se brisant à la base du bulbe. La tête du bulbe est saine, mais la partie inférieure porte des taches brun-clair paraissant sèches, et un tissu fendillé pénétrant vers l'intérieur où il est limité par une bande étroite rouge. Cette pourriture sèche s'étend aux racines, ce qui explique la facilité de la chute des plants malades.

Le champignon fut reconnu comme étant un *Verticillium*. C'est, semble-t-il, un saprophyte des bois morts, lequel a acquis le pouvoir d'attaquer les jeunes tissus du bulbe du bananier.

Pourriture due au Marasmius semustus (Berk et Curt)

Les bases des pétioles des feuilles extérieures sont molles et humides et s'arrachent facilement. A l'intérieur des tissus on remarque une couche veloutée d'un mycelium blanc dégageant l'odeur caractéris-

tique des champignons. Les jeunes racines et les feuilles écailleuses du bulbe sont couvertes d'une couche semblable de mycelium, mais de couleur orange ou saumonée. Quand on place un grand morceau de bulbe sous un globe en verre, le bulbe porte, au bout de quelques jours, des fructifications analogues à celles d'un champignon comestible. Les têtes sont d'abord brunâtres ou jaune saumon, et partent d'un sclérote.

Il s'agit également ici d'un saprophyte devenant parasite. On prévient le mal en aérant la plantation, c'est-à-dire en diminuant son ombrage.

Maladie des feuilles du cœur

Le premier signe de la maladie est l'aspect chlorotique des limbes des feuilles les plus jeunes. La feuille venant de naître, presque blanche, ne se déplie pas, se fane, devient brune par endroits et pourrit. L'aspect chlorotique subsiste pendant quelque temps, mais le plus fréquemment les feuilles tombent, se séparant du tronc au point de jonction. Le tronc se décompose ensuite en commençant par le haut. Si le plant a formé un régime, la partie du pédoncule touchant au tronc, pourrit également et le régime tombe sur le sol ou plus souvent le poids du régime entraîne le renversement du plant. Ce sont des plantes bien développées qui gagnent la maladie et leurs rejets de deux à trois pieds de hauteur pourrissent également.

Deux champignons ont été isolés de ces tissus : un *Fusarium* et un *Gleosporium*. Ce dernier fut déterminé comme une espèce de *Glomerella*, mais aucune expérience d'infection avec l'un ou l'autre ou avec les deux champignons, n'a encore été faite. On conseille de protéger les plantes saines à l'aide d'aspersions à la bouillie bordelaise et de détruire par l'incinération les plantes atteintes de la maladie.

Maladie de Surinam due au Leptospora musae

Cette maladie fut étudiée d'une façon approfondie par M. A. Drost, assistant au Département de l'Agriculture de Surinam (Guyane hollandaise).

Ses symptômes se rapprochent de ceux de la maladie de Panama. On lui a donné le même nom. Elle a atteint principalement la variété « Gros Michel », dont on avait espéré tant de bénéfices, et a rendu sa culture impossible.

Dans la maladie de Panama, due à des *Fusarium*, le tronc et le bulbe deviennent une masse décomposée dégageant une odeur caracté-

ristique, tandis que dans la maladie de Panama répandue à Surinam la dessiccation du tronc et des feuilles provient de désordres causés au système vasculaire. Il y a lieu d'appeler cette dernière affection « Maladie de Panama de Surinam ».

On estime que le seul moyen de lutte contre cette maladie très grave consiste dans la plantation de variétés immunisées.

Anthracnose des fruits (Gloeosporium musarum Cke et Mass.)

Cette maladie atteint les fruits mûrs ou les fruits en voie de maturation. Elle se reconnaît aux taches noires de la pelure, finissant par causer la pourriture du fruit. Au milieu des taches noires apparaît une poussière rose constituée par les spores du champignon.

Cette maladie a causé des dommages aux Iles Canaries et en Australie. Les fruits de la variété de la Jamaïque ne seraient pas attaqués, mais, par contre, ceux de la variété de Chine seraient très sensibles à l'anthracnose.

INSECTES PARASITES

Charançon du bananier (Sphenophorus sordidus)

Ce borer, qui cause tant de dommages aux bananiers, appartient à la famille des charançons ou Curculionides. Il est voisin du borer de la canne à sucre mais est plus petit et d'une couleur plus uniformément noire. Aux îles Fidji ses ravages sont grands. Les moyens de lutte contre cet insecte sont difficiles à appliquer, à cause de son mode d'existence.

Action de l'insecte sur la plante. — Les jeunes rejets attaqués par l'insecte se fanent et meurent rapidement. Le premier signe d'attaque se constate par la mort des feuilles encore enroulées. Quand on ouvre le bulbe on le trouve criblé de larves. Les plantes adultes attaquées conservent un aspect sain et produisent même des régimes. Les insectes adultes vivent dans le sol, parmi les racines et sous les feuilles mortes à la base du tronc.

Biologie du Sphenophorus. — On ne connaît pas encore les œufs du *Sphenophorus*, mais on suppose qu'ils sont déposés à la base du tronc à environ un centimètre du niveau du sol, car c'est dans cette région qu'on a observé les premiers sillons des larves. Ces sillons s'élargissent au fur et à mesure du développement des larves et abou-

tissent à une poche où la larve se transforme en chrysalide. La période larvaire dure environ 20 jours et celle de nymphose de 6 à 8 jours.

L'insecte parfait séjourne dans le sol pendant quelque temps puis monte à la surface pour déposer ses œufs. La durée de l'existence de l'insecte parfait n'est pas connue; des spécimens ont été conservés pendant trois mois dans de la terre sèche, sans aucune nourriture. Selon toutes probabilités, cet insecte se reproduit pendant toute l'année aussi longtemps qu'il trouve à s'alimenter. Dans une plantation mise en jachère, le *Sphenophorus* doit ou bien émigrer ou bien périr d' inanition.

Larve. — La larve a l'aspect d'un ver charnu, dépourvu de pattes, de coloration crème et mesurant 20 mm. de longueur et 8 mm. de largeur. La tête est jaune-brun, tandis que l'armure cervicale est jaunepâle.

Insecte parfait. — Le charançon adulte mesure 14 mm. de longueur et 4 mm. de largeur. Les antennes sont recourbées. Les élytres portent des sillons longitudinaux.

Moyens de prévention ou remèdes. — L'insecte est difficile à atteindre et l'on estime que les seuls moyens de destruction se trouvent dans la propagation d'ennemis naturels. L'introduction d'une autre culture par la rotation peut diminuer le nombre des charançons, en supprimant momentanément leur nourriture habituelle. Il convient, pour lutter contre le *Sphenophorus*, d'entretenir proprement les bananeraies et d'incinérer les vieux troncs et les racines.

Il résulte d'expériences, qu'en captivité, les insectes parfaits ne vivent pas plus de 14 semaines dans le sol, sans nourriture. En liberté, ils vivent peut-être un peu plus longtemps, mais leur existence ne doit pas dépasser quatre mois.

Le *Sphenophorus sordidus* se rencontre dans les Straits-Settlements. L'espèce la plus commune des Indes occidentales est le *Sphenophorus sericeus*. A la Martinique on trouve le *S. lyratus*. En Papouasie et aux Iles Sandwich, Salomon et de la Société, le *S. obscurus* attaquerait le bananier ainsi que d'autres plantes. Dans le Queensland, cette dernière espèce serait un des ennemis de la canne à sucre. A Madagascar, on trouve le *S. musaecola*. En Guinée et à Madère, le *S. striatus*.

En 1914, le Jardin Colonial de Laeken reçut de Singapour quelques caisses de bananiers. Les plants furent mis en culture dans les

serres de l'établissement, mais au bout d'un petit nombre de jours, on s'aperçut qu'ils dépérissaient. Un examen ne tarda pas à révéler que le *S. sordidus*, leur causait des dommages extraordinaires. Au moment où l'on s'en rendit compte, l'insecte s'était tellement multiplié que même les bananiers cultivés antérieurement dans l'établissement l'hébergeaient également. La chasse à l'insecte fut organisée et celui-ci fut bientôt détruit, ce qui permit de sauver la généralité des variétés de bananiers introduites des Indes. Cet exemple peut être cité comme une preuve des précautions qu'il y a lieu de prendre dans l'introduction des plantes nouvelles, pour éviter d'introduire en même temps leurs ennemis. M. Mayné, entomologiste au Congo belge, nous a communiqué ses observations au sujet du *Sphenophorus sordidus*, qu'il a étudié au Mayumbe. (Voir *Bulletin agricole*, vol. VII, n° 3-4, 1916.)

« La maladie paraît être d'introduction récente, dit M. Mayné. Des dégâts sérieux n'auraient été observés que depuis deux ou trois ans. Elle s'est répandue dans tout le territoire du Mayumbe, le centre de plus grande activité étant probablement la région des villages Niali et Dingi.

» Le *Sphenophorus sordidus* est un ennemi très sérieux. Il appelle notre attention sur la nécessité de surveiller les transports de plants d'une région à une autre. »

Tomarus bituberculatus (Borer)

La larve de ce coléoptère attaque les bulbes des bananiers aux Indes Occidentales. Ses dommages sont semblables à ceux du *Sphenophorus*. L'insecte parfait est un grand coléoptère noir et luisant.

La mouche blanche (Aleyrodicus)

Deux espèces au moins du genre *Aleyrodicus* sont connues comme attaquant le bananier ; l'*A. cocois* est un ennemi très répandu du cocotier aux Indes Occidentales et en Amérique tropicale et il émigre fréquemment dans les plantations de bananiers. Les colonies de ce petit insecte sont reconnaissables aux petits filaments de cire blanche qui couvrent les feuilles et dans le réseau desquels se trouvent les formes non adultes et les insectes ailés. Les ailes de ces derniers sont couvertes d'une fine poussière cireuse.

Si l'infection est envahissante, il convient de couper les feuilles atteintes et de les brûler.

Le papillon borer : Castnia licus

Cet ennemi de la canne à sucre attaque également le bananier. En Amérique méridionale et à la Trinité, les larves pénètrent dans le tronc.

La croûte de la banane (Banana scab)

La croûte de la banane, signalée aux Iles Fidji, est due à l'action destructrice de la larve d'un petit lépidoptère non encore identifié. De petites attaques de cet insecte n'ont guère d'effet sur la production ni sur la qualité des fruits, mais elles leur donnent un aspect peu agréable et le revendeur n'écoule pas aussi facilement sa marchandise, que lorsqu'il s'agit de fruits intacts.

Les premiers signes de l'attaque du fruit par ce lépidoptère sont de petites fentes longitudinales dans la portion incurvée. Plus tard ces fentes augmentent en nombre et se rejoignent, et toute cette partie du fruit présente une décoloration brune. Par la suite, la pelure se dessèche et les fentes augmentent de dimensions. Si aucun remède n'est appliqué, ces fentes traversent la pelure jusqu'à la chair du fruit et celle-ci entre en décomposition.

Biologie de l'insecte. — Au moment où l'on remarque les premières petites fentes, un examen attentif révélera la présence de petites larves jaune-pâle. Les fentes représentent en fait, les petites bandes consommées par ces larves.

Dès qu'apparaissent les inflorescences, le papillon commence sa ponte sur les bractées enveloppantes. Les larves, lors de l'éclosion, pénètrent dans les bractées et mangent la pelure de la jeune banane. Les petites larves, ayant l'aspect d'un fil, peuvent être vues en grand nombre sur le fruit, lorsque le régime sort de la bractée.

Comme moyen préventif contre le papillon du Banana Scab, M. Jepson recommande de souffler de la poudre de pyrèthre sur la bractée avant que celle-ci ne se soit ouverte.

La mouche de la pourriture (Drosophila ampelophila)

Cette petite mouche cosmopolite cause, par les temps chauds, des dommages importants en attaquant toute sorte de fruits et plus particulièrement les bananes, les oranges et les ananas qui ont été blessés ou qui commencent à pourrir. Elle abîme également les bons fruits venant d'être cueillis. Cette mouche a une longueur de 2.5 mm. et une coloration variable, habituellement jaune-brun. La tête est aussi large

que le thorax et les yeux sont rouge clair. Les ailes sont grandes, hyalines, sans taches; la surface du dos et la moitié du corps sont marquées d'une tache noire de la forme d'une carapace; le centre porte également une double ligne d'un blanc argenté.

Les mouches des fruits.

M. H. Tryon écrit dans le *Queensland Agric. Journal* XXVIII, p. 300 (1912), que le *Dacus Tryoni* Frogg. ponctionne la pelure des bananes vertes incomplètement développées et dépose ses œufs par petits groupes sur le côté inférieur du fruit. L'endroit de dépôt apparaît comme un point noir contrastant avec la teinte verte et qui s'élargit plus tard en une tache décolorée. Les larves sont d'abord cachées dans la pulpe qui devient molle, brune et ne tarde pas à se décomposer. Au bout de quelques jours elles tombent sur le sol et se transforment en chrysalide. La mouche qui en sort est brune et porte à la moitié du corps des pustules jaune pâle luisantes. Les ailes sont marquées de deux bandes enfumées, l'une le long du bord antérieur, l'autre transversale.

M. Tryon recommande les mesures préventives suivantes:

1° La destruction des endroits de reproduction voisins de la plantation. Si l'on s'aperçoit que des mangues, des oranges, des goyaves sont visitées par ces mouches, il y a lieu d'éliminer ces fruits. Si des arbres fruitiers de ces espèces croissent à l'état sauvage et sont sans utilité pratique, tout en constituant une source de danger, il faut avoir soin de les supprimer;

2° L'emploi de filets protecteurs;

3° L'enlèvement des fruits endommagés ou mal conformés et de ceux qui ont été piqués.

M. W. W. Froggatt, l'entomologiste du Gouvernement de la Nouvelle Galles du Sud, a signalé une autre mouche des fruits (*Dacus curvipennis*), qu'il a trouvée dans un envoi de bananes venant de Suva (îles Fidji). C'est une jolie mouche, de coloration jaune et noire, longue de 6 mm.; la tête est jaune et les yeux sont noirs-violet.

Les Nématodes (Heterodea radicola)

Le parasite le plus dangereux pour le bananier est le ver nématode: *Heterodea radicola*. Les anguillules, longues de 1/2 mm., se répandent des racines à l'extrémité de la plante, grâce aux courants de sève. Les feuilles atteintes se rident, et peu après la plante meurt.

Des milliers d'anguillules grouillent non seulement dans la plante, mais encore dans le sol. Cette maladie fut découverte d'abord en Egypte sur les bananiers de la Jamaïque. Elle atteint en premier lieu les jeunes plantes. Si le bananier ne meurt pas, sa fructification est enrayée ou les fruits restent petits et mal venus. Des essais de fumure à l'azote et à la chaux, en vue de tuer le parasite, sont restés sans effet. Le meilleur moyen de lutte consiste à arracher les plantes, à les brûler, puis à verser dans la fosse du sulfure de carbone. Les parcelles infectées doivent être isolées à l'aide d'un fossé.

Plus récemment, cette maladie fut signalée à la Trinité, aux îles Fidji, en Nouvelle Galles du Sud et au Queensland, mais elle n'a pas encore causé de grands dommages dans ces dernières contrées.

Abeilles

Dans la Guyane hollandaise, de petites abeilles noires visitent les fleurs des bananiers lorsqu'elles s'ouvrent, et, tout en y puisant du miel, blessent les jeunes fruits. Plus tard, en se développant, ces fruits portent de profondes blessures et les régimes sont rejetés par les inspecteurs fruitiers comme invendables. Une entreprise de plantation perdit en une seule année 15,000 régimes, par suite de blessures occasionnées par les abeilles; elle dut faire de grandes dépenses afin de détruire les nids d'abeilles qui existaient aux environs de la plantation. Ces abeilles causent également des dégâts aux plantains et aux gousses de cacao.

Sauterelles

Des cicatrices, semblables à celles causées par les abeilles, peuvent être faites également par de jeunes sauterelles. En vue d'éviter ces dommages, il faut inspecter les régimes et les débarrasser de ces insectes.

PAYS EXPORTATEURS DES PRODUITS DU BANANIER

La lecture des chapitres précédents, aura permis de faire la distinction entre les bananiers « plantains » et les bananiers fruits. Les premiers se rencontrent sous les tropiques, partout où leur culture est possible, et leurs produits constituent une des principales ressources alimentaires des indigènes; les seconds sont des plantes de jardins ou de vergers.

Il est utile de passer en revue les divers pays producteurs de bananes et d'examiner le rôle que ce fruit y joue.

Indes et Ceylan. — Les indigènes seuls s'occupent du bananier. On y prépare en quelques localités de la banane séchée, et on estime que ce produit devrait être répandu comme matière d'approvisionnement pour les moments de disette. Une variété spéciale est réservée au séchage; on l'appelle « Rajeli ». Le fruit est récolté lorsqu'il est entièrement développé, mais encore vert. La récolte est portée dans un magasin, où on l'y laisse durant trois jours, au cours desquels les fruits jaunissent. Après les avoir débarrassés de leur pelure, on les expose au soleil sur une aire de terre battue couverte d'une natte ou sur une plateforme haute de 3 mètres. Après exposition au soleil pendant la journée, on les met en tas à la tombée de la nuit, puis on les couvre de feuilles sèches de bananiers et d'une natte. Cette opération se répète ainsi pendant trois jours, et, le quatrième, les fruits sont prêts pour le marché; on les emballe par paquets de douze dans des feuilles de bananiers. A Agashi, la production annuelle de bananes séchées serait de 160 tonnes, valant 27,000 Rs.

Des projets ont été étudiés par des cultivateurs de bananes de l'Inde, en vue de l'exportation du fruit en Angleterre. On a prétendu que des navires bien équipés auraient pu faire la traversée de Calcutta à Liverpool en 25 jours, et que certaine variété de plantain aurait pu faire la concurrence avantageusement à la petite banane des Indes occidentales, qui a acquis vraisemblablement un monopole sur le marché anglais.

Archipel Malais. — Les variétés qu'on y consomme habituellement sont très réputées. Elles sont actuellement répandues dans notre Colonie, divers agronomes du Congo, envoyés en mission à Java, en ayant rapporté des plants.

Ce sont les variétés: Pisang tando, Pisang djernang, Pisang medji (*Musa mensaria* Rumph), Pisang Raja (*Musa regia* Rumph), Pisang tonkat langit (*Musa troglodytarum* L.), Pisang alphuru, Pisang maas, Pisang hijan, Pisang kling.

A Kuala Lumpur (Etats fédérés malais) existe un champ d'expérience, comportant plus de 60 variétés, et on a entrepris des essais afin de déterminer l'importance commerciale de la farine de banane.

M. Junghuhn décrit le bananier à cire de Java, dont la partie

inférieure du limbe est couverte d'une légère poudre blanche. Les Javanais rassemblent cette poussière, la mettent fondre au feu et produisent ainsi une cire intéressante. Un plant comportant sept feuilles, donnerait 50 grammes environ de cire.

Iles Philippines. — Cent variétés de bananiers fruitiers et alimentaires seraient cultivées dans ces îles. Pourtant l'intérêt est surtout porté sur le *Musa textilis*, le bananier textile, qui produit le chanvre de Manille.

Les exportations de chanvre de Manille ont atteint une telle importance que ce sont elles qui régissent les marchés mondiaux des fibres de cordages.

En 1911, 146,208 tonnes de fibres ont été exportées, valant 3 025,036 liv. st.

Australie. — La culture du bananier dans un but commercial, ne se pratique qu'au Queensland. Les plantations s'étendaient en 1910, sur 2,500 hectares et produisaient 1,121,075 régimes, c'est-à-dire 434 régimes par hectare. Le terrain convenant pour cette culture est très étendu. Seules les terres les plus accessibles et les plus riches ont été, jusqu'à présent, plantées de bananiers.

Jusque tout récemment, les procédés de culture et d'exploitation en usage dans le Queensland septentrional n'étaient pas rationnels et les propriétaires de terrains se rendent compte actuellement que les anciennes méthodes étaient défectueuses. Il était d'usage de louer la terre extraordinairement riche et fertile, à des jardiniers chinois, qui défrichaient le terrain, le plantaient en bananiers, retiraient du sol tout ce qu'il pouvait donner, puis le restituaient au propriétaire et louaient de nouveaux terrains; par ce procédé la propriété était, somme toute défrichée, mais nécessitait de grands frais de fumure pour produire de nouvelles récoltes.

Les cultivateurs européens du Queensland méridional, obtiennent des résultats excellents dans des conditions qui sont loin d'être aussi favorables que celles des régions septentrionales et l'on estime qu'il n'y a pas de raison pour que la banane ne soit pas cultivée dans le Nord avec le même succès que dans le Sud.

Les variétés cultivées au Queensland sont le *Musa Cavendishii*, ou bananier de Chine, la « Sugar banana » et la « Lady's Finger ». Le Gros Michel, ou banane de Jamaïque, a été introduit en août 1910.

La banane de la Jamaïque est aussi appelée, au Queensland, la banane de Fidji, le fruit étant importé en quantités considérables des îles Fidji dans les états méridionaux du Commonwealth. On lui accorde une préférence parce que cette variété supporte mieux les risques du voyage sans s'altérer.

On estime, d'une manière générale, que l'introduction au Queensland de la variété « Gros Michel » fut l'origine d'une nouvelle extension du commerce de la banane.

L'arôme du fruit, ses dimensions, la croissance vigoureuse, recommandent la variété « Gros Michel » à l'attention du producteur et du consommateur. Le premier en obtient d'ailleurs toujours un prix élevé. Le fruit est d'un aspect magnifique, devenant, en mûrissant, d'un beau jaune et il est réellement apprécié sur les marchés australiens.

Les producteurs de bananes assurent que leur culture donne de meilleurs rendements qu'aucune autre, quand on plante dans un bon sol d'origine volcanique. Les frais d'établissement, tels que ceux de défrichement, de labour et d'aménagement définitif sont très élevés, pouvant atteindre 20 liv. st. par acre; d'autre part, d'anciennes plantations de canne à sucre peuvent être converties en plantations de bananes, moyennant peu de frais. Les bananiers entrent en production à partir du dix-huitième mois et portent ensuite des fruits sans discontinuer.

D'après le « Queensland Agricultural Journal » les bananiers se développent le mieux en terrain de brousse riche, même pierreux, à condition, bien entendu, que la terre soit suffisamment abondante pour permettre aux jeunes plants de s'y fixer. Fréquemment, la banane est la première récolte qu'on prélève lorsqu'on vient de défricher un terrain, parce que, pour cette culture, il n'est pas nécessaire d'apporter un soin spécial à la préparation du sol, et que les cendres provenant de l'incinération de la végétation défrichée, ainsi que les matières organiques contenues naturellement dans le sol, pourvoient les bananiers d'une quantité suffisante de substances nutritives.

Dans ces terres fraîchement conquises sur la brousse, il n'y a qu'à creuser des trous de 40×45×65 centimètres, à y planter les rejets et à combler partiellement avec de la terre de surface. Le bananier de Chine se plante à la distance de 4.80×5.75 m., mais les variétés plus vigoureuses, telles que la « Sugar banana », la « Lady's Fin-

ger » ainsi que les plantains exigent des espacements de 6.20×8.00 m.

Afin de maintenir la fertilité d'une terre à bananiers on a recours au Queensland, à l'emploi des engrais chimiques.

Les bananes produites dans le Nord de l'Australie s'expédient dans les Etats du Sud. Cette industrie fournit des moyens d'existence à un nombre très élevé de personnes. De plus elle procure de la cargaison aux lignes de navigation et de chemin de fer.

Le service phytopathologique s'en occupe activement.

Les fruits, emballés en crêtes, s'expédient du Queensland septentrional et notamment de Innisfail (Geraldton) et d'autres endroits; ils voyagent à bord de jonques ou de petits steamers de rivières pour être transbordés ensuite à Cairns. Lorsqu'on les transporte non emballés en crêtes, ils subissent des dommages au cours des transbordements. Les crêtes sont faites à l'aide de bois de « Silky oak » et les fruits sont protégés à l'intérieur à l'aide d'une bourre de feuilles de bananiers. Les bananes emballées en crêtes arrivent toujours à destination dans de meilleures conditions que celles expédiées en vrac, ce qui est d'ailleurs très compréhensible.

Polynésie-Iles Fidji. — La culture de la banane de Chine *Musa Cavendishii* est devenue d'une telle importance pour les îles Fidji et quelques autres îles voisines qu'on ne peut vraiment passer sous silence l'histoire de son introduction. M. Charles Telfair, directeur du Jardin botanique des Pamplemousses, dans l'Ile Maurice, reçut, pour la première fois, cette espèce en 1826, pour la collection des bananiers de cet établissement scientifique. Il la jugea immédiatement comme étant la plus intéressante de toutes les variétés que comportait la collection. En raison de la forme naine de la plante et de sa fructification abondante, Telfair voulut voir en elle un fruit à cultiver dans les serres chaudes d'Angleterre et en expédia deux plantes à son ami M. Barclay de Burryhill en 1829. Après la mort de M. Barclay, une des deux plantes fut achetée par le Duc de Devonshire et cultivée et propagée à Chatsworth où elle fleurit en novembre 1836, Paxton étant directeur des cultures. Dans le courant du même mois, A.-B. Lambert montra, lors d'une réunion de la Société Linnéenne de Londres, une copie d'un antique dessin chinois, qui d'après lui se rapportait à la même espèce, qu'il dénomma *Musa Cavendishii*. Paxton fit une planche coloriée et une description du bananier en culture, dans le « Magazine of Botany » de 1837 (p. 51) et adopta le nom donné par Lam-

bert. Ce fut John Williams, le missionnaire-martyr des îles de la Mer du Sud, qui apporta des rejets de *Musa Cavendishii* de Chatsworth, à Samoa, d'où en 1848, le Rév. Geo Pritchard l'introduisit aux îles de l'Amitié. Semann, à qui l'on doit cette narration, dit encore que la dispersion de ce bananier enraya définitivement les famines qui sévissaient de temps à autre dans quelques unes de ces îles.

La banane «Gros Michel » fut introduite de la Jamaïque aux Iles Fidji, par l'intermédiaire du jardin botanique de Kew.

Les bananes font l'objet d'une forte exploitation dans ces îles. On les exporte en Australie méridionale et en Nouvelle-Zélande. Les plantations sont établies près de la côte et le long des rivières. Le transport de la plantation au steamer, se fait par eau. Les Iles Fidji sont à même de satisfaire la demande des ports de Vancouver et de San-Francisco, la distance qui les sépare de ces ports n'étant pas plus grande que celle qui existe entre les Antilles et l'Angleterre.

Estimation de rendement

Dépenses :

50 acres de terres	liv. st.	25
9 hommes pendant 15 mois à liv. st. 26 par an		292
Achat des plants		40
Outils, magasins		100
	liv. st.	457

Rendement :

10,000 régimes	liv. st.	750
----------------------	----------	-----

Aux Iles Fidji, on recommande d'entreprendre l'exploitation d'une bananeraie avec cultures intercalaires de cacao, café, épices, caoutchouc, orangers ou citronniers. De cette manière, lorsque les bananiers ne produisent plus, d'autres plantations entrent en rapport. Celles-ci n'auront guère coûté de frais d'établissement et auront procuré aux bananiers un peu d'ombrage, tout en permettant d'entretenir le sol en bonnes conditions de propreté.

En 1910, l'étendue des cultures de bananes et d'ananas s'élevait aux Iles Fidji à 4,742 acres. Un service d'inspection des fruits fut organisé. L'exportation de fruits quelque peu défectueux fut strictement interdite. L'inspecteur surveille aussi le chargement et les conditions du voyage. En 1911, les Iles Fidji exportaient des bananes pour une

valeur de 151,668 liv. st., représentant 897,345 régimes expédiés en vrac et 219,551 en caisses.

Iles Hawaï. — La banane de la Jamaïque y fut importée en 1903 et l'exportation vers les Etats-Unis a acquis actuellement une réelle importance.

Une autre variété, appelée « Brésilienne », était cultivée antérieurement aux Iles Hawaï et on s'en servait comme plante d'ombrage dans les cacaoyères. Au point de vue de l'arôme, le fruit de la variété « Brésilienne » est meilleur que celui de la variété de la Jamaïque, mais il se détache trop facilement du régime, ce qui nécessite trop de précaution pendant le transport. C'est le motif pour lequel on ne l'exporte pas.

Afrique. — Iles Canaries. — Sans le commerce des bananes, dit M. Paul Hubert, les ports des Canaries perdraient beaucoup de leur importance. En étudiant l'agriculture des îles Canariès, on a l'exemple le plus frappant de difficultés naturelles (sécheresse) vaincues par l'emploi d'avantages naturels résidant en des condensations d'eau sur des sommets montagneux amenées dans les plantations et une température tropicale. La coupe schématique de l'île de Ténériffe, que nous donnons fig. 91, fera comprendre les principes de cette agriculture.

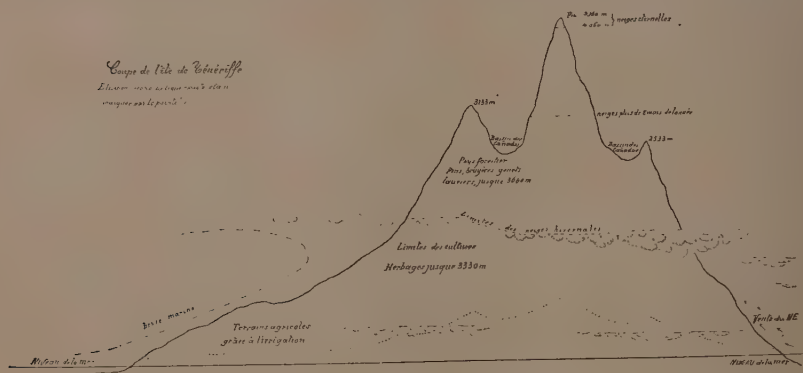


Fig. 91. — Coupe de l'île de Ténériffe (Canaries).

Les condensations d'eau se produisent au sommet et alimentent les irrigations de la région côtière sèche.

L'irrigation a fertilisé des côteaux et des vallées boisées arides, au point de leur donner une valeur de 135,000 francs l'hectare (1). Cette valeur est due au rendement des bananiers.

(1) Année 1920.

Il n'est pas sans intérêt de signaler que la culture de la banane a relevé la situation économique de la population des îles Canaries, fort compromise par la dépréciation du rouge de cochenille, dont l'obtention formait une des bases de la richesse de ces îles.

Le bananier se cultive jusqu'à l'altitude de 275 mètres sur terrains irrigués. Les champs entrent en production au bout de 18 mois. La distance de plantation est de 4 mètres. On a ainsi 400 souches, ou 1,200 à 1,500 troncs par *fanegada*, ou carré de 79 mètres de côté. Cette *fanegada* produit 800 régimes par an. Un nouveau champ, planté de vieilles souches, fructifie quatre à six mois plus tôt que si l'on plante des rejets. On ne laisse pas plus de trois rejets à chaque souche, et on choisit ceux-ci de telle sorte que leur développement se succède. Les frais de culture consistent en labourage, irrigation et distribution d'engrais (principalement engrais chimiques). Depuis 1905, les bananiers souffrent quelque peu d'attaques de pucerons lanigères, thrips, etc., et la lutte contre ces ennemis a augmenté dans une certaine mesure les frais de culture. Lorsqu'elle est entreprise avec soin, la bananeraie n'occasionne guère de grands soucis. Ces plantations sont difficiles à détruire, lorsqu'on veut les remplacer par d'autres cultures. Les feuilles, employées comme litière, pourrissent lentement, mais constituent un bon fumier. On les emploie également comme matériel d'emballage. Le tronc, coupé au hache-paille, est donné aux bestiaux.

La variété cultivée aux Canaries est la banane de Chine, *Musa Cavendishii*. L'emballage doit se faire avec soin. On utilise des crêtes en bois. Certaines marques sont apposées sur les crêtes pour renseigner les qualités de fruits.

En 1911, l'exportation des Canaries s'éleva à 2,648,378 crêtes de bananes, dont les destinations furent les suivantes :

Vers le Royaume-Uni :

de Ténériffe	crêtes	781,831	
de Las Palmas		680,035	
			1,461,866
Vers l'Allemagne		732,503	
» la France		365,714	
» l'Italie		48,424	
» l'Espagne		22,677	
» d'autres pays		17,194	
			1,186,512
			2,648,378

M. Padavera dans l'*Agronomie Coloniale*, 1919-1920, p. 110 à 113, nous donne encore les renseignements suivants au sujet de la culture des bananes aux Iles Canaries :

La culture de la banane est en progrès aux Iles Canaries surtout à Ténériffe et dans la Grande Canarie. La superficie totale qui est consacrée est de 2,500 à 3,000 hectares. Bien que les plantations aient tendance à s'accroître, elles demeurent limitées, par suite du manque d'eau. La valeur de l'hectare planté et en pleine production est d'environ 80,000 francs. Le prix d'une souche de bananier est actuellement de 5 francs. Dans une bananeraie en plein rapport, l'hectare comprend 1,300 à 1,500 pieds donnant de 1,600 à 2,000 régimes par an.

Le prix de l'hectare de terrain propre à la culture de la banane peut varier entre 30,000 et 50,000 francs. Sa mise en valeur est estimée à 25,000-30,000 francs.

Le temps nécessaire pour qu'une plantation soit en bonne production est de 2 à 3 ans.

Pour obtenir une production moyenne, il faut attendre 2 ans, en tenant compte de ce que la première récolte ne donne généralement que des fruits petits et moyens. Au bout de 3 ans, la production est normale.

Les dépenses ordinaires d'exploitation sont annuellement de 5,000 à 7,000 francs par hectare, tous frais compris : fumure, arrosage, cueillette des régimes, etc.

La quantité d'eau nécessaire pour l'irrigation s'élève en moyenne à 12,000 mètres cubes par hectare et par an. Pour les mois de novembre à juillet, il faut prévoir 7,000 mètres cubes et pour les mois de juillet à octobre 5,000 mètres cubes.

Les eaux proviennent de sources naturelles ou de galeries creusées dans la montagne pour aller les chercher dans les couches imperméables, ou bien encore de grands réservoirs constitués par des barrages installés entre deux montagnes pour retenir les eaux de pluie.

Dans une propriété de 1 à 2 hectares, il suffit de 2 hommes pour assurer l'irrigation toute l'année. Le prix de la journée est de 4 à 5 fr.

La distribution d'eau se fait par des rigoles en ciment, en utilisant la pente naturelle du terrain. L'eau n'est élevée que très rarement.

Le prix de l'eau nécessaire pour irriguer 1 hectare est de 1,000 à 1,600 francs par an, mais il peut varier, parce que la plupart des ba-

naneraies possèdent de l'eau en toute propriété. Les propriétaires qui n'ont pas d'eau ou qui n'en possèdent pas assez, l'achètent au jour ou à l'année, au prix de 14 centimes le mètre cube, ce qui fait une moyenne de 1,600 à 2,100 francs d'eau par hectare, pour l'irrigation annuelle.

Les matières employées pour la fumure sont le fumier de ferme et les engrais chimiques.

La composition moyenne de la fumure chimique dans les îles est la suivante :

35 p. c. de sulfate d'ammoniaque courant;

35 p. c. de superphosphate de chaux ou d'os;

20 p. c. de sulfate ayant une richesse de 48 à 50 p. c. de potasse pure soluble;

2 p. c. de sulfate de fer;

8 à 10 p. c. de plâtre.

La durée d'une bananeraie bien fumée et bien soignée paraît devoir être presque indéfinie.

Le sol des Canaries est pauvre. Sa nature géologique étant volcanique, il lui faut des matières fertilisantes complémentaires, surtout de l'azote, de l'acide phosphorique et aussi de la chaux; les terrains aux Canaries, renferment, naturellement une certaine quantité de potasse.

La culture de la banane est considérée dans ces îles comme la plus avantageuse, la demande de ce fruit étant de plus en plus abondante.

On se borne à expédier la banane fraîche; malgré cela, pendant la guerre, à cause du manque de navires, on s'était trouvé dans l'obligation de faire de la farine de banane en grande quantité. Depuis que la navigation est redevenue normale, il n'y a plus d'intérêt à faire de la farine.

Ces bananes sont expédiées, pleines et vertes, au moment où elles exigent encore une vingtaine de jours pour mûrir. Leur chance de conservation et les conditions à observer, pour que celle-ci soit la plus grande possible, dépendent de la coupe, de l'emballage et du logement à bord des navires durant le transport.

Les régimes de bananes des Canaries se divisent en deux catégories: marchands ou destinés à l'exportation, et déchets ou impropres à l'exportation. Les régimes marchands comptent au moins 8 volutes ou mains(8, 9, 10, 11, 12, 13) et les régimes de 7 volutes et au-dessous sont considérés comme déchets.

Les régimes de bananes marchands sont classés actuellement comme suit :

Géants, avec 250 fruits et plus, 28 kgs et au-dessus ;

Extra, avec 200 fruits et plus, 25 kgs environ ;

Seconds, avec 125 fruits et plus, 12 à 20 kgs.

Premiers, avec 160 fruits et plus, 20 à 22 kgs ;

a) A la propriété, le prix des régimes nus est de : Géants, 21 fr. ; Extra, 18 fr. ; Premiers, 12 fr. ; Seconds, 8 fr. Les régimes de déchet se vendent de 2 à 4 francs.

b) Sur le quai d'embarquement, le prix des régimes est respectivement de 28, 24, 18, 15 francs.

Il faut bien tenir compte de ce que les prix sont très variables suivant la saison, le marché étranger, etc.

c) Sur le bateau. Il y a lieu d'augmenter les prix ci-dessus de fr. 0.50 par caisse pour la mise à bord des navires.

Dans une bonne propriété, les régimes de déchet sont dans la proportion de 6 à 10 p. c..

On emballe les régimes en caisses à claire-voie ou harasses, à raison de 2 régimes par caisse. Le coût de la caisse est de fr. 2.20 à fr. 2.50 ; main-d'œuvre fr. 0.50 à fr. 2.50 ; ouate fr. 0.60 ; papier fr. 0.25 ; clous fr. 0.25 ; paille fr. 0.60 à 1 fr. ; charrette pour le transport de fr. 0.20 à fr. 0.50. Coût total de l'emballage, de la mise en caisse et du transport à quai : de 5 à 7 francs.

Aux Canaries, le taux moyen de placement de l'argent, garanti par hypothèque est généralement de 6 p. c.

Les exportations totales des îles Canaries doivent dépasser actuellement, 4 millions de régimes par an, dont la France reçoit un peu plus de 1 million, et l'Angleterre environ 3 millions.

Ile Madère. — Les conditions agricoles de Madère se rapprochent de celles des Canaries. Le climat est toutefois plus humide, et cette île est plus verdoyante. La banane de Chine y est beaucoup cultivée. Ce sont les ports de Lisbonne et d'Oporto qui absorbent la production.

Iles Açores. — Le bananier y est aussi l'objet d'une culture en vue de l'exportation des fruits frais.

Egypte. — Les bananiers sont plus nombreux dans le delta aux environs du Caire et d'Alexandrie, que dans l'intérieur du pays. On

y cultive le *Musa Cavendishii*, en même temps que d'autres espèces et variétés. Il en existe de véritables vergers aux environs des grandes villes, et ceux-ci rapportent de beaux bénéfices à leurs propriétaires.

L'Égypte est un pays particulièrement bien situé pour entreprendre des cultures d'exportation en vue d'approvisionner les ports méditerranéens. Les nombreuses lignes de navigation faisant escale aux ports égyptiens rendraient cette exportation très aisée.

Côte d'Afrique. — Les entreprises de culture du bananier à la côte d'Afrique, en vue de l'exportation du fruit frais, sont particulièrement intéressantes. Elles constituent sans conteste la meilleure instruction pour les colons du Congo belge que la même entreprise tenterait.

Guinée française. — Cette colonie, située au nord du Sierra-Leone, convient incontestablement pour l'établissement de bananeraies, dont les produits pourraient faire la concurrence à ceux des Canaries et des Antilles sur les marchés européens. Des plantations ont été commencées aux environs de Konakry. M. Yves Henry conseille de ne débiter que par de petites exploitations.

Les fruits s'obtiennent à partir du huitième mois qui suit la plantation. Lorsque les régimes se développent, il est indispensable de leur donner des tuteurs. Il s'écoule une période de 60 à 80 jours entre la floraison et la maturation des fruits. On cueille les régimes le soir, on les place dans un endroit aéré pour qu'ils se ressuyent, et on les emballe le matin suivant. La plus grande partie de ces bananes parvient en Europe en juin, juillet et août. On cherche à retarder la maturation en sectionnant l'extrémité du régime portant des bractées stériles, afin que les fruits arrivent à une époque où la demande est plus forte. Un bananier fournit rarement de bons régimes la première année; ce n'est qu'à partir de la seconde année que les bananes valent la peine d'être exportées.

Les bananeraies demandent des fumures riches. C'est à une culture intensive qu'il faut donner la préférence.

On recommande d'observer les trois principes suivants :

1° La conduite de la plantation doit être faite de telle sorte que la maturité ne se produise pas pendant la saison des pluies, époque pendant laquelle la récolte et l'expédition se font difficilement;

2° L'application des engrais en saison des pluies est faite en pure perte;

3° Cette application doit se faire à divers moments, pour assurer le maximum d'effet.

Lors de l'emballage, les bananes sont d'abord brossées, puis entourées d'une feuille d'ouate d'emballage et d'un papier, et placées dans une crête octogonale. Le fond de la crête est couvert d'une couche de foin, de paille, de feuilles de maïs ou de feuilles sèches de bananiers. Les espaces inoccupés sont remplis d'une bourre composée des mêmes matières.

On prépare aussi en Guinée française de la farine de banane. Les bananes une fois pelées, sont séchées au soleil. Mais comme la saison des pluies dure six mois, de mai à octobre, il est préférable d'avoir recours à des séchoirs artificiels.

Natal. — On exporte des bananes en quantités importantes du Natal vers les autres régions de l'Union sud africaine. M. Claude Fuller mentionne que cette culture, d'un rendement annuel de £ 80,000, est entièrement aux mains d'asiatiques, peu de planteurs européens s'y intéressant.

Amérique méridionale. Brésil. — Il existe une exportation de bananes du Brésil vers Buenos-Ayres. Les variétés les plus cultivées sont la banane de Chine (*Musa Cavendishii*), appelée « Catura », et le « Massao » ou « Maça », une variété de *Musa sapientum*.

L'exportation de la région de Santos était en 1907 de 1 million 878,904 régimes; celle de la région de Santa Catharina, en 1910, de 744,152 régimes, dont la valeur fut estimée pour les pays étrangers à £ 1,190 et pour les Etats brésiliens à £ 336.

Dans l'Etat de Parana, les bananiers sont très nombreux le long de la côte; on exporte le fruit en Argentine. Le bananier est peu cultivé à l'intérieur, bien que le sol et le climat conviennent parfaitement pour cette culture.

Les ports de Para et de Pernambouc sont bien placés pour devenir des centres d'exportation de bananes vers l'Europe.

Certaines plantations brésiliennes existent depuis trente années et produisent encore; on se contente de sarcler autour des souches.

Vénézuela. — Une compagnie nord-américaine a acquis des ter-

res près du lac Maracaïbo, en vue d'y cultiver des bananes pour l'exportation. Cette dernière peut devenir très importante.

Guyanes. — L'exportation des bananes fraîches ne semble pas pratiquée dans les Guyanes française et anglaise.

Surinam. — L'histoire de l'instauration de la culture de la banane à Surinam et de son insuccès mérite d'être méditée. Elle montre l'utilité des services agronomiques.

La culture de la banane d'exportation commença dans cette colonie hollandaise en 1906, à l'époque où les cacaoyers subissaient les ravages d'une maladie. Le gouvernement avait passé un contrat avec l'*United Fruit Company*, et un accord avait été également conclu avec les planteurs. Le gouvernement achetait les fruits aux planteurs, qui s'engageaient à ne vendre à aucun intermédiaire. L'*United Fruit Company* prit sur elle d'envoyer les navires destinés au transport de la récolte et d'acheter celle-ci. Afin d'encourager la plantation du bananier, le gouvernement faisait l'avance de £ 30 par hectare la première année et £ 15 les années suivantes; ces sommes devaient être remboursées à l'aide du produit de la récolte.

La variété cultivée fut le « Gros Michel ». Les planteurs s'engageaient à planter 6,900 acres, en trois parcelles de 2,300 acres chacune. En 1907, 2,300 acres étaient en culture, et à la fin de cette année, la plantation de la seconde superficie fut entamée. A cette époque cependant quelques cas de « maladie de Panama » se manifestèrent, sans qu'on s'en inquiétât. Au 31 décembre 1908, les bananeraies s'étendaient sur 7,600 acres: cette année, 219,663 régimes furent expédiés, et l'*United Fruit Company* versa la somme de fl. 110,076.93. La « maladie de Panama » avait déjà fait des dégâts, mais pas au point de détruire certains champs. En 1909, 648,636 régimes furent exportés. La maladie attaqua alors les plantations avec une telle intensité qu'il ne fut plus possible de continuer à les entretenir. C'est à cette époque que le directeur de l'*United Fruit Company* introduisit une nouvelle variété, désignée sous le nom de « banane du Congo ».

En 1910, des bananeraies entières furent abandonnées; une seule plantation était encore presque indemne: 152 acres produisirent 33,685 régimes, en paiement desquels il fut versé 15,324 florins.

Cette variété « Congo » se montra plus résistante à la maladie

de Panama. En 1911, il n'y eut pas plus de cent cas, signalés dans les champs plantés de cette banane; ces champs avaient une superficie totale de 2,100 acres. Durant l'année 1911, on exporta 384,097 régimes, provenant pour la plus grande partie de « Gros Michel » récoltés dans les bananeraies en voie de dépérissement. Il n'y eut que 71,080 bananes de la variété « Congo ». En 1912, on agrandit la superficie totale des bananeraies, et la plus grande partie des champs de « Gros Michel » furent plantés de bananes « Congo ». Malheureusement, une sécheresse, qui dura de septembre 1911 à avril 1912, retarda grandement la récolte. En 1912, 371,137 régimes furent fournis, le mois de novembre donnant 30,000 fruits, et le dernier chargement du 28 décembre comportait 28,000 fruits.

La plupart des plantations sont constituées par des mélanges de bananiers, avec des caféiers, caoutchoutiers et cacaoyers, le bananier étant considéré, durant les trois premières années, comme une culture intercalaire. En décembre 1910, lorsque la plupart des champs

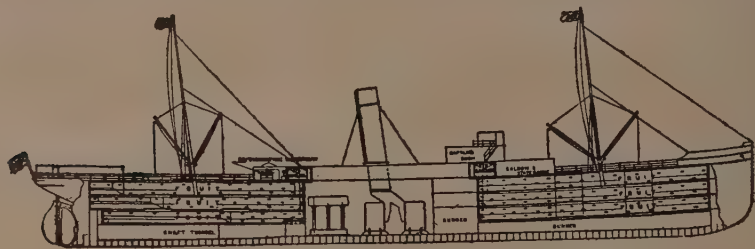


Fig. 92. — Coupe d'un navire à installation frigorifique pour le transport des bananes de la « United Fruit Company ».

(Cliché extrait de l'ouvrage de W. Fawcett, *The Banana*, publié sous les auspices du West India Committee) (1).

furent attaqués par la « maladie de Panama », le gouvernement hollandais décida de ne plus ouvrir de crédits pour le commerce des bananes. Le contrat passé avec l'*United Fruit Company* dû être rompu, mais la compagnie acheta encore pendant une courte période les fruits de la variété « Congo », à condition qu'ils conviendraient pour l'exportation.

La variété « Congo » résista bien à la maladie de Panama, mais elle avait malheureusement le grand défaut de mûrir très irrégulièrement.

(1). Les clichés figures 121, 122 et 123, vol. XI, n° 3-4, sept.-déc. 1920 du *Bulletin Agricole du Congo belge*, sont également extraits de l'ouvrage de W. Fawcett « *The Banana* », publié sous les auspices du West India Committee.

gulièrement. Les doigts ressemblent à ceux du « Gros Michel », la couleur n'est pas aussi jaune, la saveur est un peu plus douce, et le parfum est différent.

La colonie de Surinam possède également une usine de dessiccation des bananes. On y prépare des bananes séchées comme des figues et des bananes séchées destinées à la préparation de farine.

En 1911, l'exportation de ces derniers articles s'éleva à £ 1,300.

Colombie. — L'exportation des bananes est entreprise par une compagnie américaine, qui possède un quart des plantations. En 1906, elle se montait à 1,397,388 régimes. La superficie des bananeraies était de 3,000 hectares.

La région de Santa Marta n'est pas aussi propice, pour des raisons d'ordre climatique et géologique, que celle de Costa-Rica. Il faut irriguer pendant environ sept mois de l'année. Les terres doivent de plus être drainées, et les vents causent des dommages aux plantations; par contre, la main-d'œuvre est meilleur marché.

Les terrains convenant à la culture du bananier par irrigation s'étendent sur 20,000 hectares. Les plantations s'accroissent. Des vapeurs de 5,000 tonnes transportent les produits. Le chemin de fer de Santa Marta possède un réseau de 130 kilomètres, avec voies d'embranchement destinées au trafic des bananes.

En 1911, on a exporté de Colombie :	Kilos	Val. en £
Vers le Royaume-Uni	54,083,722	233,807
Vers les Etats-Unis	56,270,592	200,144
Total	110,354,314	433,951

Costa-Rica. — A la fin de l'année 1911, l'étendue des bananeraies était, dans cette république centro-américaine, de 30,000 hectares. L'*United Fruit Company* apporta des améliorations dans les méthodes de culture des champs les plus anciens.

En 1911, l'exportation se chiffra par :

Etats-Unis.....	7,217,148 régimes,
Royaume-Uni	2,092,438 »

Le sol est tellement fertile, qu'il permet une culture perpétuelle, là où les inondations déposent des alluvions. Les terres qui ne subissent pas les inondations ne produisent de bonnes bananes que pen-

dant six ou sept ans. Le rendement atteint mensuellement, dit-on, de 24 à 30 régimes par hectare. La végétation est si vigoureuse et si rapide, que l'on estime qu'un homme est nécessaire pour faire un sarclage tous les quatre mois, récolter les fruits, creuser les fossés et construire les ponts, sur une superficie d'un hectare et demi.

Les plantations de l'*United Fruit Company* sont situées le long des rivières, canaux et chemins de fer. Celles établies le long des rivières sont submergées deux ou trois fois par an, et un dépôt limoneux de 12 à 15 centimètres couvre le sol. Le sous-sol est pierreux. Un service de navigation hebdomadaire existe entre Limon et l'Angleterre, et un service tri-hebdomadaire réunit ce port aux ports des Etats-Unis.



Fig. 93. — Déchargement de bananes à Liverpool, à l'aide d'un élévateur à chaîne sans fin.
(Cliché extrait de l'ouvrage de W. Fawcett « *The Banana* », publié sous les auspices
du West India Comm. ittee).

Les installations de l'*United Fruit Company* sont des plus spacieuses à Port Limon. Cette société s'occupe également de la construction de chemins de fer, d'entrepôts, d'installations électriques, d'écoles, d'hôpitaux, ainsi que d'agriculture et d'élevage.

Panama. — L'exportation des bananes était, en 1911, de 4 millions 297,260 régimes, valant £ 214,835 ; ces bananes provenaient des plantations de l'*United Fruit Company*.

Nicaragua. — En 1911, 12,250,000 régimes ont été expédiés aux Etats-Unis.

Guatemala. — Sous la direction de l'*United Fruit Company*, les exportations de bananes se sont élevées, en 1911, à 1,755,704 régimes.

Honduras britannique. — Dans cette colonie, on plante les bananiers à un espacement de 5^m40, en vue de l'obtention de beaux fruits et pour ménager dans les interlignes des plantations de cacao et de caoutchouc.

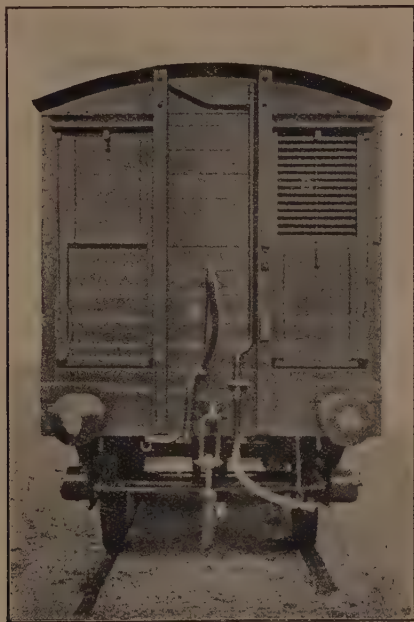


Fig. 94. — Wagon spécial pour le transport des bananes.
(Cliché extrait de l'ouvrage de W. Fawcett, « *The Banana* », publié sous les auspices du West India Committee).

Indépendamment des bananes de table, ou de dessert, on a aussi exporté des plantains du Honduras britannique et du Guatemala. Ces fruits sont appréciés comme aliments aux Etats-Unis. On les emballe moins soigneusement que les bananes fruits.

Exportations: 1911, 450,365 régimes de bananes dessert, valant \$ 93,392 et 2,853,445 régimes de plantains valant \$ 23,206.

Honduras. — La principale culture de la République du Honduras, est celle du bananier, qui se pratique en majeure partie le long de la côte de l'Atlantique.

En 1908-1909, l'exportation fut évaluée à £ 185,000. Les premiers débouchés furent les ports de Nouvelle-Orléans et Mobile. Il suffit d'une ligne de navigation pour permettre le ravitaillement du marché britannique.

Nous extrayons du *Bulletin mensuel des Renseignements agricoles*, mars 1921, page 351, quelques indications sur la situation actuelle de la culture du bananier dans la République de Honduras :

« De tous les Etats de l'Amérique centrale, le Honduras est probablement le seul qui présente les meilleures conditions pour la culture du bananier et qui possède des réserves de terrains propices à cette culture. Pendant les 20 dernières années, celle-ci a fait de rapides progrès le long des côtes de l'Atlantique, du Golfe du Mexique à l'embouchure du Magdalena.

» Quelques plantations de 20 ans fournissent encore d'abondantes récoltes. Les terrains à bananiers de la côte sont formés de couches d'alluvions déposées par les cours d'eau qui inondent chaque année les terres environnantes et les fertilisent. Un terrain vraiment alluvial se rencontre dans les vallées du Chamelecon et de l'Ulla, dont la longueur, le débit et la vitesse à l'époque des crues donnent lieu à une inondation plus grande et à un dépôt plus considérable de limon fertile.

» Bien que la population du Honduras ne soit pas proportionnée à l'étendue du pays, la main-d'œuvre ne fait pas défaut. Les habitants de l'intérieur ont été attirés par les hauts salaires offerts par les compagnies nord-américaines; en outre, on a coutume d'envoyer dans l'intérieur des agents de recrutement. A l'ordinaire, les femmes et les enfants ne travaillent pas dans les plantations de la côte.

» Ensuite des conditions créées par la guerre, et non pas seulement des dégâts causés par les inondations et par les maladies, l'énorme demande du marché nord-américain n'a pas encore été satisfaite. Le Honduras offre donc un avenir très prometteur aux entreprises de plantation de bananier, mais il faut que celles-ci disposent de moyens de transport maritime. »

Mexique. — Dans le Sud du Mexique, là où les fleuves et rivières

permettent les transports vers la côte, la culture de la banane devient d'année en année plus importante.

Dans la région de Tampico, cette culture est prospère et l'on y a introduit la banane de la Jamaïque. Dans l'Etat de Tabasco, la culture a également pris de l'extension. Un service de navigation joint les ports de Frontera et Galveston (Texas). Toutes les bananes importées à Galveston proviennent du Mexique.

L'exportation de 1911 se chiffre à 750,000 régimes.

La Trinité. — En 1912, M. le prof. Carmody, directeur du département de l'Agriculture, renseignait que la valeur des exportations de bananes était de £ 20,000. La banane des Canaries paraît mieux convenir que le « Gros Michel ». Il importe de donner de fortes fumures, pour que la culture soit rémunératrice.

Cuba. — 2,500,000 régimes de bananes furent exportés de Cuba en 1911. Parmi les productions agricoles de Santiago de Cuba, la culture du bananier occupe le second rang. Les fruits obtenus ne sont toutefois pas comparables à ceux de la Jamaïque et des Etats de l'Amérique Centrale, par suite du climat plus frais et plus sec. Les bananes sont envoyées aux Etats-Unis.

Saint-Domingue. — Les possibilités agricoles de Saint-Domingue sont très grandes en ce qui concerne la banane d'exportation. On n'y compte qu'une plantation de l'United Fruit Company qui a exporté en 1907, 640,000, en 1910, 591,000 et en 1911, 400,000 régimes de bananes.

La Jamaïque. — En 1912, 13,382,072 régimes ont été exportés de la Jamaïque, valant £ 1,241,187. Cette exportation était à cette époque beaucoup plus importante que celle de n'importe quel autre pays producteur de bananes.

Au cours de l'année fiscale 1910-1911, l'Angleterre acheta pour £ 80,860, les Etats-Unis pour £ 1,509,437, le Canada pour £ 29,838 et les autres pays pour £ 4,110.

La Jamaïque exporta en 1912-1913, 9,389 caisses de bananes séchées sous forme de figues, valant £ 7,808. Les manufacturiers emploient pour la préparation de ces fruits séchés, les petits régimes qu'ils n'expédient pas au loin.

L'EXPLOITATION DES BANANIER

C'est évidemment au point de vue de l'approvisionnement des centres européens en fruits de table, que la culture du bananier est la plus intéressante. Mais il faut réunir bien des conditions pour pouvoir y songer. Il convient, par conséquent, pour se rendre compte de la grande valeur du bananier, de connaître les divers produits qu'il est susceptible de donner.

Leur énumération se résume comme suit :

Fruit frais, séché, confit ; farine ou féculent ; matière première pour la préparation de boissons, alcool, bière, vin, vinaigre ; fabrication de sucre ; caoutchouc ; cire ; produits d'alimentation pour le bétail ; fibres, pailles pour chapeaux, etc.

Examinons successivement les conseils qui sont donnés pour l'exploitation des diverses ressources du bananier.

FRUITS FRAIS

En vue de l'exportation, la récolte des régimes se fait prématurément, c'est-à-dire quand les fruits sont encore verts et que la fleur fanée n'est pas encore tombée. Si cette dernière est à terre ou si elle se détache dès qu'on y touche, on estime que le fruit n'est plus transportable à de longues distances.

Selon la durée du voyage, on récolte les régimes au deux tiers ou à la moitié de la maturité.

On les porte ensuite sous un hangar, où on les trie d'après la variété, la grandeur, le poids et le nombre de mains.

On les emballe dans cet endroit, ou bien on les transporte dans une salle d'emballage et d'expédition.

Ce déplacement s'effectue à l'aide d'un chemin de fer Decauville, de canaux et aussi par ânes ou par porteurs indigènes.

L'emballage se fait dans des caisses à jour. On y fixe les régimes à l'aide de papiers hygroscopiques, d'ouate, de paille sèche, de foin, de feuilles de palmiers ou de bananiers.

Ce bourrage sec permet la libre circulation de l'air. On s'en sert pour fixer solidement les régimes, afin qu'ils ne soient pas secoués pendant le trajet.

Là où l'on n'emballe pas les fruits en caisses et où l'expédition se fait en vrac, celle-ci est néanmoins exécutée très soigneusement.

Lors du chargement, toutes les précautions sont prises pour éviter que les fruits ne tombent, ne soient jetés ou ne s'abîment mutuellement.

Sur le navire, des mesures sont prises pour que les fruits ne se gâtent pas au cours du transport. Les grandes compagnies d'exploitation: l'*United Fruit Co* (Boston), l'*Elder Dempster Line*, la *Bluefields Steamship Co*, l'*Independance Line*, la *Fruit Dispatch Co* (Nouvelle-Orléans), etc., se servent, pour le chargement et le déchargement, de grands élévateurs électriques qui peuvent charger et décharger 3,000 régimes en une heure.

Quelques vapeurs chargent leur cargaison à l'aide de bandes sans fin, qui sont actionnées par un petit moteur installé à terre, mais recevant la vapeur des chaudières du navire. Avec un appareil semblable, on charge en vingt-quatre heures 3,000 régimes (voir fig. 93).

Pour le chargement sur chemin de fer, on se sert en Amérique de sacs de toile dont le fond et l'ouverture sont étalés, et que l'on maintient ouverts à l'aide de cercles de tonneau en fer.

Dans ces cylindres en toile, on n'emballe que les petits régimes (60 fruits) destinés au petit commerce.

Pour l'expédition par chemin de fer, il existe des wagons spécialement construits, qui sont de véritables magasins de conservation, et qui ont un revêtement intérieur de liège, épais de 60 centimètres; de plus, toutes les parties métalliques sont munies d'une couverture en corde de chanvre.

Ces wagons sont pourvus d'un système d'aérage, l'air devant être renouvelé sans cesse, et la température devant être maintenue régulière et basse (voir fig. 94).

Le chargement fait l'objet d'une surveillance constante, afin d'atténuer dès le début, les chances de décomposition.

Dans de semblables expéditions, les régimes sont placés en tas, mais une amélioration serait de les suspendre.

Tous les navires servant au transport des bananes possèdent des chambres froides, et les wagons de chemin de fer destinés au même usage sont également pourvus de réfrigérateurs.

La température des chambres froides doit être de 5°5 à 9° C.

* * *

De ce qui précède il n'y a pas lieu de conclure que l'exportation

de fruits de table ne présente pas certaines difficultés. Dans l'état actuel de la production, il y a encore bien des améliorations à apporter aux emballages et aux procédés de conservation. Un bon nombre de fruits parviennent à destination en mauvais état. Cela provient surtout de l'irrégularité avec laquelle les fruits mûrissent. Les fruits de la partie inférieure du régime mûrissent les premiers, et si cette maturation se produit en cours de route, elle peut entraîner la perte de tout le régime. Les régimes mûrissent très rapidement sous l'influence de la chaleur et du soleil ; cela empêche les petits marchands de conserver de grandes quantités de fruits. Les prix que demandent les détaillants doivent conséquemment être relativement élevés, afin de couvrir les pertes et les risques. Les navires quittent les ports périodiquement, et il est souvent difficile d'organiser le travail de la plantation de telle sorte que tous les fruits soient récoltés et que la récolte constitue un chargement complet. Si le navire n'arrive pas au port d'embarquement à la date indiquée, il peut en résulter la perte de la récolte de toute une semaine ou de tout un mois, si l'on n'est pas installé pour donner à cette récolte un autre usage (fruit sec, confit, farine, etc.).

Pour la production d'un fruit de table, le cultivateur est tenu de cultiver certaines variétés qui ont des exigences spéciales quant au climat, au sol et aux soins culturaux. Il importe que le sol soit de bonne qualité et richement fumé. Comme, au bout de quelques années, le sol ne produit plus que des régimes de deuxième ou troisième qualité, rejetés la plupart du temps par les compagnies fruitières, on doit disposer toujours de nouveaux champs, afin de pouvoir planter sans cesse. La banane dessert exige de grands soins au cours de la récolte, de la conservation, de l'emballage et de l'expédition ; elle nécessite un personnel consciencieux et bien payé, des magasins ou remises bien construits, un emballage onéreux .

BANANES SÉCHÉES

Les difficultés susmentionnées ont provoqué la recherche de divers procédés de conservation du fruit, tels que le séchage, la confiserie, la mise en boîte, etc.

Le séchage au soleil est naturellement le plus simple et le meilleur marché, et on utilisera ce procédé économique quand on désire produire un aliment bon marché ou quand on devra ultérieurement transformer cette banane séchée en un autre produit peu coûteux (farine alimentaire).

On récolte les bananes aux trois-quarts de leur maturité (les fruits verts deviennent très durs par la dessiccation et ne contiennent que de la fécule, tandis que les fruits trop mûrs ne contiennent que du sucre, sans autres produits alimentaires, et le séchage de ces derniers ne peut s'effectuer que dans des séchoirs artificiels). On les suspend au soleil jusqu'à ce que les pelures commencent à se ratatiner; on les pèle ensuite à l'aide d'un couteau en bois dur, en nickel ou en aluminium (les couteaux en acier entraînent le brunissement des fruits), et on les laisse sécher jusqu'à ce que des cristallisations du sucre apparaissent à la partie extérieure ou que celle-ci ait pris une coloration rouge brun. Ce séchage se fait le mieux sur des tissus de coton; des filets ou des lattis communiquent un goût au fruit.

Les fruits secs s'emballent ensuite, d'après leur longueur, en quantités de deux à trois kilos, dans des paniers confectionnés d'écorces de bananiers, ficelés à l'aide de raphia; ils sont mis en caisses, pressés comme des figues, et offerts ainsi en vente.

Une autre méthode consiste à commencer la dessiccation des fruits pelés par une exposition au dessus d'un feu pendant vingt-quatre heures, puis de les placer en plein soleil, sur des nattes.

Mais si la dessiccation au soleil est la méthode la moins coûteuse et la plus simple, elle ne peut être employée que dans des régions à climat sec. Dans les pays où l'air est humide, les fruits pelés risquent de moisir avant de sécher. De plus, c'est une méthode réservée uniquement aux petits cultivateurs ou aux indigènes. En dehors de la pluie et de l'humidité de l'air, les insectes en y pondant leurs œufs et le vent en couvrant les fruits de poussière, nuisent également.

Ces inconvénients obligent le cultivateur en grand à employer le séchage artificiel, sans lequel il n'est pas possible d'obtenir un rendement assuré. Il existe d'ailleurs différents modèles de séchoirs artificiels, parmi lesquels les meilleurs sont: ceux de la firme Mayfarth & C^o, les séchoirs Ryder, de Waas et de Laprobe. Les essais, entrepris à l'aide de ces appareils ont donné de bons résultats. Ils existent en différentes dimensions et à des prix divers; pour de petits modèles, un homme suffit pour le chauffage, la surveillance du séchage, l'enlèvement des pelures, etc.; les fruits sont secs au bout de douze heures, et peuvent ensuite être conservés sans être enfermés pendant deux mois. En vue du rapport, il importe évidemment d'employer de grands séchoirs qui travaillent toute l'année, ali-

mentés par les produits de grandes plantations, qui permettent des récoltes constantes de fruits, ou par des achats réguliers de régimes chez les indigènes voisins.

Dans certaines grandes plantations de Cuba, de la Jamaïque, etc., le travail se poursuit de la manière suivante : on récolte les régimes, ou bien on les achète, avant maturité. La maturité s'achève sous des hangars spéciaux. D'abord on trie les régimes en première, deuxième et troisième qualité. Les pédoncules trop longs sont coupés, puis on suspend les régimes à l'aide d'un lacet, à des cordes, des fils de zinc ou des lattes, suffisamment distancés les uns des autres pour que les régimes ne se touchent pas et qu'entre deux lignes il y ait un passage. Les magasins doivent être soigneusement protégés à l'aide de tissus métalliques contre l'invasion des souris et des rats. On suspend les régimes de telle sorte que l'extrémité mince soit placée vers le haut et l'extrémité large vers le bas. Disposés de la sorte, ce sont les fruits inférieurs qui mûrissent les premiers.

D'après l'usage auquel on destine les fruits, on les récolte à un degré de maturité différent. Pour la préparation d'un fruit sec de dessert, on cueille à maturité complète, c'est-à-dire quand les bananes sont jaunes et qu'elles n'ont pas encore de taches brunes ou noires. Des fruits trop mûrs ne donnent plus de bons produits, et des fruits non mûrs donnent un produit d'un goût trop sec. Il sont, en outre, d'un emballage difficile.

Journellement, les travailleurs — on emploie pour cela des gamins et des fillettes — passent entre les rangées, cueillent les fruits mûrs des deux côtés et les déposent par catégorie dans des paniers ou des caisses, que l'on transporte ensuite dans les salles où on pèle les fruits. Les pédoncules, dont tous les fruits ont été cueillis, sont ensuite séchés au soleil, et on en fait un combustible.

Dans la salle où l'on épluche les fruits, ceux-ci font encore l'objet d'un triage, d'après la grandeur, en trois catégories : les petits qui mesurent 10 centimètres, les moyens qui en mesurent 15 et les grands 20 centimètres. Ce triage se fait au moyen de caisses qui mesurent 10, 15 et 20 centimètres de largeur.

Les fruits sont pelés à l'aide d'instruments divers, à l'exception de couteaux en acier. Ce travail est effectué généralement par des enfants soigneux, sous la surveillance d'un travailleur adulte.

On jette les pelures dans des caisses, les cœurs se placent sur des claies spéciales faisant partie du séchoir. Celles-ci, remplies, sont

placées sur le chariot de séchage, lequel est glissé dans le séchoir. Si les fruits pelés restent longtemps hors de l'appareil de séchage, la partie extérieure devient molle et d'une teinte brun sale; ces fruits s'abîment rapidement, se cassent et prennent un aspect peu engageant. L'écoulement n'est aisé qu'à condition que les fruits paraissent appétissants, ont un aspect jaune pâle ou jaune d'or et ne sont ni blessés ni comprimés.

A Java, le séchage se fait sur des claies en bois. Ce n'est que dans le séchoir Ryder qu'on trouve des claies en fer galvanisé. Dans les grandes installations de séchage, les claies ont une dimension de 65 à 80 mètres carrés.

Le point principal du séchage, pour les divers appareils, est la fixation des températures minima et maxima auxquelles le fruit se sèche le mieux et cette connaissance ne s'acquiert qu'après des expériences répétées. Les fruits frais contiennent de 60 à 70 p. c. d'eau; une fois séchés, ils ne peuvent en contenir que 25 à 30 p. c. s'ils sont destinés à être pressés, et 5 à 10 p. c. s'ils sont destinés à être moulus. Le séchage s'effectue le mieux, lentement et à des températures basses. Les fruits ont alors un plus bel aspect et se conservent mieux.

Le rendement dépend du degré de dessiccation et de maturité des fruits. De grands fruits contenant 80 p. c. d'eau donneront 20 p. c. de bananes séchées et pelées lorsque celles-ci contiennent encore 25 p. c. d'humidité, et 17.5 p. c. lorsqu'elles ne contiennent plus que 10 p. c. d'humidité.

Des fruits non mûrs donneraient des rendements inférieurs. D'expériences entreprises dans l'Usambara, il résulte que des fruits mûrs donnèrent un rendement de 19.1 p. c. avec un degré d'humidité de 32 p. c., des fruits à moitié mûrs 17.1 p. c. avec 27 p. c. d'eau et des fruits non mûrs 16.9 p. c. avec 22 p. c. d'humidité. Les fruits non mûrs furent séchés le plus vite, mais, par contre, ce furent les fruits mûrs qui donnèrent les produits les plus beaux et les plus appétissants.

On prend soin de retirer des fruits secs destinés à l'emballage ceux qui sont abîmés, puis on opère un nouveau triage; si l'on classe par quantité (environ 20 fruits), on emballe dans une enveloppe de papier, et si c'est par poids (de 2 à 3 kg. jusqu'à 25 livres), dans une caisse. Dans le premier cas, les fruits secs sont entourés d'un papier ciré, dans le second d'une feuille sèche de bananier. Le pressage peut s'opérer à l'aide d'une presse à copier; on presse aussi

dans une forme, puis on place les fruits dans une boîte. Enfin on peut comprimer directement les fruits dans de grandes caisses.

Des fruits séchés et préparés de la sorte sont exportés du Mexique, de la Jamaïque et de Tahiti. Les principaux pays consommateurs seraient le Danemark, la Hollande, la Suède et la Norvège où on les mange principalement cuits ou bouillis. On les mange aussi frits dans l'huile ou le beurre.

L'emballage doit être soigné; les fruits doivent avoir un aspect appétissant, pouvoir se conserver au moins pendant une année, présenter une belle couleur, être succulents et ne pas être collants; ils doivent en outre posséder de la saveur et de l'arôme.

Il est réellement regrettable que tous les produits de ce genre ne présentent pas ces qualités, ce qui a pour conséquence de restreindre la consommation dans certains pays. Un aspect peu appétissant et gluant de la masse en sont les causes principales. Ces défauts proviennent de ce que la généralité des producteurs ignore encore certaines données nécessaires pour un bon séchage. Ils n'ont guère connaissance des avantages que présente le séchage artificiel; ils suivent pour la préparation de la banane séchée, les méthodes adoptées pour la figue séchée. La trop grande humidité que contient leur produit (25 à 30 p. c.) provoque une fermentation qui lui enlève toute apparence et le rend collant.

Ces défauts ne se montrent pas lorsque l'on sèche par le vide et lorsque l'humidité restante est de 5 à 10 p. c.. Les essais dans cette direction ont démontré qu'il ne se produisait pas de fermentation, même après plusieurs mois.

Fréquemment aussi, c'est à un emballage insuffisamment soigné qu'il faut attribuer l'aspect défectueux. Des interstices sont laissés entre les fruits, et les caisses sont mal garnies.

Un inconvénient pour la préparation des bananes séchées à l'aide de séchoirs artificiels, est le prix élevé de ces appareils. De plus, ils ne donnent de bons résultats que sous la surveillance d'un homme intelligent et à l'aide de travailleurs habiles et soigneux. Ce sont là des points qui renchérissent actuellement l'exploitation.

On a fait remarquer qu'alors que la consommation de la banane fraîche prenait de l'extension dans la plupart des pays européens, celle de la banane séchée ne s'introduisait guère et on en a attribué la cause à la qualité. Aussi a-t-on recommandé, quel que fut le procédé de sé-

chage adopté, par séchoir ou par le soleil, de ne jamais diviser les fruits, ni les couper en tranches avant qu'ils ne soient devenus tout à fait bruns, de les préserver de toute poussière et de les emballer avec les plus grands soins. Leur degré d'humidité ne peut être que de 10 à 12 p. c. Ce n'est que dans de semblables conditions que les bananes séchées pourraient s'introduire dans certains pays et pourraient devenir un aliment populaire. L'exportation de ce produit alimentaire contribuerait au développement agricole de certaines colonies, tout en diminuant, dans une certaine proportion, l'importation des céréales de pays étrangers.

* * *

Au mois d'avril 1921, le gouvernement a reçu de la station d'essais de Congo da Lemba un échantillon de banane séchée au soleil.

Soumis à l'appréciation d'experts, cet échantillon donna lieu aux remarques qui suivent :

« Il est difficile d'émettre un avis définitif sur un petit échantillon. Afin d'examiner si la saveur est bonne, il faudrait un envoi plus important qui nous permettrait la préparation d'un produit achevé et l'appréciation de la saveur.

» L'analyse de l'aspect extérieur donne lieu aux remarques suivantes :

» Le degré de maturité auquel les fruits ont été séchés semble parfait. Les fruits furent divisés à l'aide d'un couteau. Cette opération n'est pas nécessaire. On obtient la division des fruits plus aisément. On les laisse sécher en entier puis on les brise à l'aide d'un marteau de bois. Cela permet aux parties internes d'être séchées plus complètement. Ce dernier point est très important.

» Les fruits furent séchés au soleil et non au séchoir, une condition qui a pour conséquence bien connue de permettre l'infection des fruits par des vers. Ces vers existaient dans l'échantillon soumis. De plus, à certains endroits, il y avait un commencement de développement de moisissures.

» Il est nécessaire que ce défaut n'existe pas dans des fruits destinés à des préparations diverses. On l'évite le mieux en séchant les fruits dans un séchoir artificiel. Il ne peut se rencontrer des parties vermoulues.

Les experts ont joint à ce rapport, les conseils suivants qui apportent quelques données nouvelles intéressantes :

Conseils pour la préparation des bananes séchées d'après l'expérience acquise au Cameroun

» *Préparation.* — Le séchoir artificiel de la Plantation Ideneau provient de la firme Fehmerling de Hambourg. Il est composé d'une canalisation pour les plateaux et d'un foyer. Le combustible employé est le bois. La durée de dessiccation est d'environ 48 heures à la température de 60° à 80° C.

» On coupe les fruits quand ils sont encore verts, c'est-à-dire au point de maturité auquel les indigènes les consomment habituellement. On pèle les fruits à la main à l'aide d'un couteau en bois; on ne peut en aucune façon se servir d'un couteau en acier. Il existera probablement plus tard des appareils enlevant la pelure mécaniquement.

» Dès que les fruits sont bien secs, on les casse à l'aide d'un marteau en bois, afin d'arriver à les dessécher jusque dans la partie interne.

» En aucune façon on ne peut expédier le produit s'il contient plus de 8 p. c. d'humidité; sinon il se gâte en cours de route. Le personnel des laboratoires peut être consulté afin de connaître la teneur en eau du produit.

» Il ne faut pas expédier des fruits en entier, mais bien des fruits divisés; c'est une garantie en vue de la dessiccation et on évite ainsi le développement des moisissures pendant le transport. C'est au cours des saisons sèches qu'on prépare les meilleurs produits.

» *Rendement.* — Au Cameroun le rendement d'un hectare est estimé à 1,000 régimes de 10 kilos. Le pédoncule et les parties ligneuses forment 10 p. c. du régime. Les pelures entrent pour 40 p. c. La teneur en eau s'élève à 60 p. c. et la matière sèche à 40 p. c.

» 1,000 régimes, c'est-à-dire le rendement d'un hectare ont donné une moyenne à peu près constante de 5,500 kilos de fruits pelés et 2,350 kilos de bananes séchées. On compte par conséquent 1 quintal (100 livres) de matière sèche comme provenant de 21 régimes. Le quintal fut acheté à la Plantation Ideneau en 1914 au prix de 9 marks; ainsi 1 hectare produirait $47 \times 9 = 423$ marks.

La plantation, la culture et la préparation d'un hectare revient à 120 marks, de telle sorte que le rendement net d'un hectare fut estimé à 300 marks non compris les sacs d'emballage et les frais de chargement à bord du navire.

» La valeur commerciale pour un bon produit est actuellement de 60 francs pour 100 kilos, emballage compris et fob.

» *Culture.* — Afin de ne pas récolter des régimes trop petits, la plantation Ideneau ne conservait que trois rejets aux souches du bananier.

» Cette exploitation (culture et séchage de la banane) sur une grande échelle est particulièrement intéressante pour des exploitations agricoles dans la période du début parce qu'on obtient un rendement dès la première année.

» Il existe d'autres utilisations de la banane fraîche dans le cas où les frais de production sont peu élevés et où les besoins en bananes séchées n'absorbent pas complètement la production. »

BANANES CONFITES

Déjà, au cours du séchage des bananes, il se forme sur leur surface une mince couche de cristaux de sucre. Pour les confire, on verse sur les fruits secs une solution concentrée de sucre, puis on les place dans un tube de verre. Ce produit nous arrive en grande partie du Pérou sous le nom de « Bananes confites ». Il est d'un goût très agréable.

AUTRES MÉTHODES DE CONSERVATION DES BANANES

a) Bananes au jus d'ananas. — Les bananes sont pelées et on enlève également la couche extérieure blanchâtre et fibreuse; ensuite on coupe les bananes en tranches et on met celles-ci en boîtes, que l'on remplit à l'aide de jus d'ananas. On laisse reposer pendant 12 heures. On additionne aux bananes, par kilogramme de fruits, 100 grammes de sucre et 2 grammes d'acide citrique. On ferme hermétiquement les boîtes, on les soumet pendant 40 minutes au bain-marie, puis on les laisse refroidir. Pour cette conserve, il importe d'utiliser les meilleures sortes d'ananas (Saint-Michel, Trinité, Nabo), et comme variété de bananes on se sert des bananes de Cavendish, de la banane pomme, de la banane d'argent et de la banane cerise.

b) On écrase des bananes séchées et on en fait une pâte avec de la poudre de cacao, de la poudre de lait ou d'extrait de malt; on y ajoute une essence extraite des pelures de bananes et un peu de sucre. On prépare de la sorte un aliment qui renferme tous les éléments nutritifs sous une forme concentrée, notamment de la protéine, des hydrates de carbone, de la graisse et des sels nutritifs.

FARINE ET FÉCULE DE BANANES

La farine de banane a attiré beaucoup l'attention dans ces dernières années, notamment aux Etats-Unis. Elle est présentée sur les marchés sous différents noms: Congutoe, à Surinam, Bananina, à Java,

Musarina au Vénézuéla, Coquin-tay et Fou-Fou, à la Jamaïque, farine ou fécule de plantain à la Guyane. Erronément, on la désigne sous le nom d'arrow-root.

En petit, la fabrication est des plus simples. On pèle des bananes non mûres, on les coupe en morceaux, on les sèche au soleil en ayant soin de les remuer fréquemment et on les pulvérise après séchage, à l'aide d'un mortier et d'un tamis.

Dans quelques pays de l'Amérique méridionale, on a adopté la méthode suivante, qui est cependant moins recommandable : on pèle les fruits, on les écrase, on en exprime le jus et on cuit au four les gâteaux obtenus. Ces gâteaux deviennent très durs et se conservent longtemps. Dans la suite, selon les besoins, on les réduit en poudre qui trouve son emploi dans divers usages culinaires.

La diversité des mets qu'on peut préparer avec de la farine de bananes est grande. On additionne cette farine d'eau, de lait, de chocolat, de cacao, d'œuf pour en préparer des pâtisseries fort goûtées.

Dans certains pays, notamment à la Jamaïque, au Brésil, à Cuba, au Mexique, dans le Queensland, aux Indes et en Malaisie, on fabrique déjà de la farine de banane en grand et on l'exporte en Europe.

Au Brésil, sur quelques plantations, on cultive des centaines de variétés, afin de rechercher quelle est celle qui convient le mieux pour la fabrication de la farine ; à Cuba également, des essais sont entrepris en grand dans le même but. Dans quelques cas, on fabrique également la farine dans les plantations où l'on prépare des bananes séchées et des bananes conservées. On utilise indifféremment les fruits du *Musa paradisiaca* et la banane dessert, et, de cette dernière espèce, le plus souvent les variétés qui ne conviennent pas pour d'autres buts. De même, on y emploie des fruits abîmés, petits, ou dont la maturité laisse à désirer, et qui ne seraient pas acceptés par les grossistes. Là où la fabrication de la farine est considérée comme une industrie unique, on préfère la banane dessert à la banane à cuire, parce qu'elle donne plus de farine. Les rendements par superficie sont presque doubles pour la banane dessert que pour la banane à cuire, celle-ci donnant de grands fruits, mais ne produisant que de petits régimes.

Les fruits sont pelés, séchés par le vide, puis pilonnés ou moulus, tamisés, et la farine obtenue est mise soit en bouteilles soit en caisses fermées hermétiquement.

D'après J.-P. Hall (Journal de la *Jamaica Agricultural Society*,

d'avril 1897), on pèle les fruits fraîchement cueillis indemnes de tout défaut, on les jette dans l'eau claire, puis on les coupe en tranches, que l'on sèche au four. Au bout de six heures (d'après le degré de maturité) on met la farine en bouteilles ou en caisses. Par ce procédé, le rendement en farine est évalué à 10 p. c., mais il y a certainement des pertes par suite du trempage des fruits dans l'eau.

Si la banane verte ne se pèle pas facilement, on recommande de tremper les fruits pendant quatre minutes dans de l'eau chaude à 100°, puis de les laisser sécher, et enfin de les peler.

Pour la préparation de la farine, on doit éviter également d'employer des outils en fer ou en acier, sinon le produit aura une couleur brune. Alors que par le séchage au vide les fruits peuvent être séchés en entier, pour les séchoirs ordinaires il faut les débiter en morceaux.

Il existe actuellement des séchoirs par le vide, qui comportent des appareils qui secouent les fruits et les coupent en morceaux. Le séchage se fait alors plus rapidement. Il existe également des machines pour briser, écraser, moudre, tamiser et emballer la farine, mises en marche à l'aide de la force musculaire ou de la vapeur.

Des fruits trop verts produisent une farine amère ou sans odeur ni arôme; des fruits trop mûrs donnent souvent une farine acide. Dans les deux cas le produit ne convient pas pour l'alimentation de l'homme. La farine provenant de fruits cueillis à point est très riche en fécule et de belle couleur jaune blanchâtre, souvent aussi légèrement rougeâtre, parfois teintée de violet. Une coloration très violette ou noirâtre est défectueuse. Le parfum doit ressembler à l'éther des fruits, le goût doit être doux et rappeler l'odeur des racines d'iris. A l'examen microscopique, la farine doit se composer presque exclusivement d'amidon. On peut y trouver de petites parcelles de parois cellulaires, des traces de protoplasme et des cristaux d'oxalate de chaux. L'amidon est fin et blanc. Le grain de fécule à une stratification prononcée. Le noyau de formation est toujours prononcé à l'extrémité étroite ou à l'extrémité large.

D'après le docteur T.-F. Hanausek (*Zeitschrift für Untersuchung der Naehr- und Genussmittel*, 1910) la fécule est le produit le plus important des fruits non mûrs. Elle est formée généralement de grains uniques; exceptionnellement les grains sont associés par deux ou trois; les grains uniques sont de formes diverses, mais le plus souvent, ils affectent la forme d'une massue, d'une tête, d'un bâtonnet, le noyau

étant placé à l'extrémité épaisse. La stratification est nettement et fortement excentrique. Très caractéristique pour la farine de banane, sont également, les parcelles du tissu et des grandes cellules des faisceaux fibro-vasculaires, de couleur foncée; les raphides d'oxalate de chaux et les sporoides blancs mesurant 50 microns. D'après Zemler, les grains sont de grandeur et de forme inégales, tantôt ronds, tantôt ovales et allongés. Le diamètre varie entre 0.06 et 0.03 mm. La couleur de la fécule est sombre et ne peut être blanchie par une solution de chlore. La farine se dissout presque complètement dans l'eau ou le lait et forme une pâte très digestive et assimilable, qui se consomme sous forme de gruaux ou en pâtisserie. On la recommande pour les malades, convalescents, enfants et vieillards, de même que pour les voyageurs, en raison de sa bonne conservation. Elle a été déclarée inutilisable pour la fabrication du pain, parce qu'elle ne contient pas de gluten et qu'elle ne lève pas. Mais il existe des essais qui démontrent qu'il y a moyen d'obvier à cet inconvénient. En Afrique orientale l'on a fait du pain très appétissant et très fortifiant avec un mélange de deux tiers de farine de froment et d'un tiers de farine de banane.

Il est certain qu'il existe des utilisations diverses pour cette farine. Elle entre dans la préparation des biscuits.

D'après L. Bernegau (*Tropenpfl.* 1910, p. 582), il est toujours préférable de préparer la farine à l'aide des bananes qui ont atteint leur pleine teneur en sucre. Cette farine se laisse alors plus aisément travailler en mélange avec la farine de froment ou de seigle, soit pour la fabrication d'un pain, soit pour la préparation d'un gâteau.

L'amidon de bananes s'obtient de bananes séchées. Ce produit peut être fabriqué même en Europe, en réduisant les bananes séchées en poudre, et en les lavant dans de l'eau afin de retirer la fécule. Dans ce cas, on doit se procurer une matière première provenant de fruits non mûrs, chez lesquels la fécule fraîchement produite dans les fruits, n'est pas encore transformée en sucre.

SAGOU

Un produit semblable au sagou, peut être retiré du pédoncule du *Musa Ensete*.

Un sagou, malheureusement de couleur brune, peut être obtenu de la banane crue ou plutôt de la farine de celle-ci. Les fruits sont

pelés, puis écrasés dans un mortier avec de l'eau pour former une pâte. Ensuite on chauffe à l'autoclave et sous pression pendant quelques heures. On obtient une masse jaune verdâtre, transparente, qui, séchée, moulue et tamisée peut remplacer le sagou.

De grandes installations pour la préparation de ce sagou n'existent toutefois pas encore.

SUCRE

Il résulte d'analyses, que les fruits mûrs contiennent une assez grande proportion de sucre, comprenant de 2 à 4 p. c. de saccharose, le restant étant de la fructose et de la glucose. Cela permet de conclure que la banane ne pourrait devenir un succédané de la canne à sucre ou de la betterave sucrière. On renseigne qu'il s'est fondé à Cuba une société pour la récolte du sucre de banane. Le produit est brun, de goût agréable, et semblable au sucre de fruit. On ne possède toutefois aucun renseignement en ce qui concerne le rendement de la fabrication.

SUCCÉDANÉ DU CAFÉ

Un américain a préparé un succédané du café à l'aide de bananes. Ce produit serait meilleur que tous ceux recommandés pour être substitués au café. Il serait plus nutritif et de meilleur arôme. Au point de vue hygiénique, il serait préférable au café même.

La préparation constituerait un secret du fabricant.

CAOUTCHOUC

En 1896, M. O. Zürcher demanda un brevet pour l'extraction du caoutchouc de la banane. Ce caoutchouc s'obtiendrait en coupant l'extrémité des fruits puis en laissant se coaguler ou en centrifugeant le suc. On sépare le caoutchouc du suc comme une crème.

Les analyses ont montré que dans les 4.3 p. c. de matières sèches, se trouvent 3.9 p. c. de substances organiques, parmi lesquelles on rencontre du caoutchouc, mais en si petite quantité que la récolte ne saurait être avantageuse.

L'obtention de cette gomme est possible aussi bien chez la banane dessert que chez la banane à cuire.

BOISSONS

La banane a fait l'objet de recherches pour l'obtention de boissons, telles qu'eaux de vie, alcools, cognacs, vins, bières, etc.

a) *Eaux de vie. Alcools.*— Le moût de banane fermente sans addition de levure. On se procure de l'une ou de l'autre façon un premier moût, puis, à l'aide de celui-ci, on fait fermenter un moût principal dans de larges cuves plates et on distille dans un alambic.

On prépare le premier moût dans un seau d'une contenance de 10 à 20 litres, en écrasant des fruits frais; la fermentation s'opère à la température de 20 à 25 ° C. Si la fermentation se manifeste lentement, on y ajoute un peu d'eau chaude ou un peu de levure, ou même un peu d'acide sulfurique (1 gr. par litre). La fermentation du moût principal se fait graduellement. On remplit les cuves de fermentation au fur et à mesure des besoins et on a soin de bien mélanger le moût. On distille dès le moment où la fermentation s'est produite.

On peut aussi sectionner les fruits, les écraser, les arroser d'eau chaude et les laisser fermenter, puis décantier le liquide et le distiller. On recommence l'opération.

Pour procéder en grand, on peut bouillir les bananes pendant une heure à une atmosphère, puis les transformer en moût. Dans ce cas, la fermentation se produit plus vite et plus régulièrement. En distillant à l'aide de l'alambic, on sépare les premiers et derniers produits des moyens. On obtient un produit de 60 à 63°. On le fait vieillir (artificiellement ou en le laissant reposer pendant un an), on le colore ou on lui laisse prendre de la coloration sur le fût.

M. Chalot, le directeur du Jardin d'essais de Libreville, renseigne qu'il place des bananes pelées dans un fût contenant 50 litres d'eau, pendant 3 jours, et tous les matins on remue les fruits jusqu'à ce que la chair se soit dissoute, puis on distille 2 fois et on obtient de 60 bananes à cuire, 2 litres d'eau de vie. (*Journ. d'Agric. Trop.*).

M. Schulte, à Victoria (Cameroun), écrase les fruits pour former une pâte, mélange 25 litres de cette pâte à de la levure et un peu d'acide sulfurique afin d'intervertir la saccharose, distille un jour après et obtient de 20 litres de moût, 3.200 litres d'alcool de 71.5 p. c. volume, c'est-à-dire 2.228 litres d'alcool de 100 p. c. ou 11.44 p. c. du moût. (*Tropenpflanz.* 1900, p. 386.)

Le D^r Henrici (id. 1898, p. 323), croit pouvoir obtenir d'un régime de bananes de 30 kg., 2 à 3 litres de 32° (Cartier) de cognac.

La production d'alcool de bananes ne se fait pas encore sur une grande échelle.

b) *Bières*. — Dans certaines régions de l'Afrique centrale, les femmes préparent une bière de la manière suivante : on fait mûrir des bananes vertes dans un four de terre dont le foyer est chauffé à l'aide de feuilles sèches de bananiers pendant 4 à 5 jours. On les pèle, les place dans une auge et les recouvre d'herbes, le suc est exprimé à l'aide des mains, déversé, puis on y ajoute de la farine de sorgho et laisse reposer. Après une fermentation de 5 jours, la bière est buvable.

c) *Vins*. — On écrase les bananes, le jus est exprimé et on le laisse fermenter pendant quelques jours. D'après la durée de la fermentation et aussi d'après les ingrédients qui y sont ajoutés, on obtient ainsi diverses boissons auxquelles les indigènes donnent un nom spécial. Certaines d'entre elles peuvent être mises en bouteilles et conservées au frais. Ces boissons fermentées peuvent toutes être distillées pour fournir de l'eau de vie, des alcools. Parmi ces vins, il y a lieu de signaler le fameux Pombe qui est la boisson nationale dans l'Ouganda.

d) *Vinaigre*. — Si l'on laisse fermenter le suc de banane pendant plus de 3 jours à l'air libre, on obtient un vinaigre aromatique. En Amérique centrale, c'est la banane Guinéo commune et Guinéo manzano que l'on utilise à cet effet. A San-Thomé, c'est la bananeira quichicha qui est employée.

COMPOTE DE BANANES

On pèle les bananes, on les coupe en morceaux ; on additionne trois tasses d'eau à une livre de bananes et on fait bouillir pendant une heure, jusqu'à obtention d'une pâte molle, que l'on peut tamiser sur une pièce de tulle. On ajoute un poids de sucre égal à celui des fruits crus, et on mélange soigneusement. On ajoute quelques gouttes de citron et on fait bouillir jusqu'à ce que la compote ait pris une belle couleur et une bonne consistance.

GELÉE DE BANANES

On fait macérer des bananes dans l'eau froide ; la partie dissoute se décante ; on la concentre par ébullition et on la prépare sous forme de gelée.

MARMELADE DE BANANES

On macère des bananes dans de l'eau chaude et on évapore la pâte, tout en obtenant une marmelade.

LE BANANIER COMME SOURCE DE PAILLES A CHAPEAUX, CORDAGES, etc.

Un missionnaire des plus avisés, le R. P. Renier, de la Mission des RR. PP. Jésuites de Kisanu, s'est occupé d'introduire chez les indigènes du Bas-Congo, une industrie nouvelle des plus intéressantes, celle des pailles à chapeaux.

La transcription de certains passages de la lettre qu'il a adressée à ce sujet au Gouvernement, donnera sur ces essais les renseignements les plus complets.

« Sanda, le 17 décembre 1919.

» La confection de tresses, dites YOWA dans le commerce, est très simple, et m'a donné des produits tout à fait commercables, de l'avis de correspondants de Belgique, fabriquant eux-mêmes l'article.

» Le bananier d'argent, le bananier de Java, et surtout le bananier des Indes, très cultivé à Kisanu, doivent être soigneusement écorcés, chaque gaine du tronc étant gardée entièrement et le plus large possible, car le commerce veut des lanières de 10 centimètres au moins de largeur.

» Les gaines extérieures, teintées et cassantes, doivent être rejetées, et il ne faut travailler que la dizaine de gaines intérieures, bien blanches.

» Le noir étale d'un coup de machette la gaine choisie, en prenant garde de ne pas la fendre dans l'effort (il y faut un coup de main d'homme de métier). Il la racle alors par passages successifs de son couteau sur une planche, large et bien polie, jusqu'à ce que toute la pulpe intérieure soit enlevée.

» Ensuite, retournant la feuille sur sa planche, délicatement, avec un petit couteau, il racle le dos un peu teinté de la feuille.

» La lanière est étendue une demi-heure sur une natte, au soleil ; puis, quand elle commence à se durcir, l'ouvrier la roule et la fixe avec un petit lien, pour l'empêcher de se recroqueviller et de se fendre. On continue à sécher la lanière sur une perche au fort soleil.

» En cet état, les lanières ont été vendues en Europe, à Paris, à 15 francs le kilogramme, et il faut environ 70 lanières pour faire un kilo.

» Or, en une matinée, nos noirs, peu exercés cependant, préparaient 30 lanières par individu, le travail étant assez pénible.

» La seule difficulté du travail réside dans la bonne conservation des lanières à l'abri des poussières, des moisissures et de la fumée.

» D'après nos essais, la difficulté est très grande, même à Sanda, dans nos bâtiments en briques, et nous ne l'avons pas surmontée jusqu'ici. Nous avons dû fendre la plupart des grandes lanières plus ou moins gâtées, pour en faire des brins à tresses.

» Puis les tresses sont difficiles à conserver en bon état de siccité jusqu'à leur achèvement, dans les conditions de propreté d'une case indigène.

» Un tresseur Mukongo peut tresser 10 mètres environ de tresses YOWA en un jour, et en Belgique, dans la vallée du Geer, on donne 5 centimes à 10 centimes, selon les modèles, pour le mètre courant de tresses ; ce que j'ai pu imiter ici sans ennui.

» Les tresses YOWA sont parmi les plus faciles à confectionner, grâce à la longueur des lanières et à leur régularité.

» Il n'en est pas de même des tresses de chouchoute (1). Les entre-nœuds n'ont guère plus de 20 centimètres de longueur et, malgré leur éclat et leur beauté, les tresseurs novices sont vite rebutés par suite du travail de remplacement continu des brins.

» La préparation des brins de chouchoute est des plus rudimentaires.

» Le noir coupe la tige aux nœuds et place les morceaux dans un bassin d'eau. Il les fend ensuite en longueur et, successivement, il racle sur les deux faces les fétus obtenus. Le raclage peut se faire sur une planche. Mais, d'instinct, les enfants l'ont essayé sur leurs pieds nus, et ont fourni ainsi les plus belles lanières.

» La dessiccation est rapide (une demi-heure environ), mais les brins se recroquevillent fréquemment.

» Nous n'avons pas poussé plus loin les essais, malgré de très beaux résultats au point de vue fabrication, parce que le tressage de la chouchoute est très lent et donc beaucoup moins rémunérateur que celui du YOWA, dans l'état actuel du marché.

» Actuellement, le kilo de fibres se vend 5 francs. Les prix de la tresse sont très variables.

» La chouchoute est difficile quant au choix du terrain. Des douze plantes essayées (il est vrai en saison sèche), il ne nous en reste qu'une seule ici, dans nos sables dérivés des grès rouges de Sanda.

» La fabrication des cordes de bananier et la propagation du bananier textile proprement dit, occupe surtout en ce moment notre attention.

» Nous avons installé quatre machines à défibrer, du modèle Philippine et nos gens invalides ou bien tous les enfants de l'école les jours de pluie, sont sans cesse occupés à corder à la mode indigène, en roulant les fibres sur la hanche.

» Un homme seul peut préparer au moins un demi-kilo de fibres par jour, avec un travail assidu, qui le met en nage. Nos noirs aiment ce travail.

» Défibrer autrement qu'à la machine ne donne pas un résultat satisfaisant.

» Heureusement, nous avons ici un stock de vieilles serpes non utilisées, et qui conviennent très bien pour fabriquer les défibreuses.

» Nous utilisons surtout le bananier d'argent, le seul abondant à Sanda, et il vaut mieux le couper avant fructification.

» Mais les matiba et plusieurs autres bananiers indigènes donnent des fibres convenables.

» L'ouvrier coupe le tronc, jette la moitié supérieure à mauvaises fibres, déploie les feuilles du tronc, rejette les feuilles extérieures teintées, puis coupe les feuilles en lanières de 60 centimètres de longueur et 4 ou 5 centimètres de largeur, pour la facilité de la défibration.

» Alors, pressant du pied sur la pédale de sa machine, il soulève le couteau, glisse sa lanière en dessous et tire.

(1) *Secchium edule*.

» La pulpe s'envole et il ne lui reste en main qu'une liasse de fibres qu'il repasse encore une ou deux fois à la machine pour la mieux travailler.

» Le R. P. de Vrieze S. J., mon supérieur à Sanda, a trouvé ces jours-ci le procédé qui nous semble le plus simple et le meilleur pour défibrer le bananier. Il prend une machette ou une bande de ballot quelconque, la fixe entre deux bouts de planches de manière qu'elle dépasse un peu, tout en restant bien ferme; et l'ouvrier presse, avec une planche à poignée sur la lame en tirant de l'autre main la feuille de bananier.

» Les résultats de cette défibration sont supérieurs à ceux de la machine Philippine; les fibres sont mieux détachées.

» Je ne puis ajouter d'autres précisions.

» Les essais que nous pousserons jusqu'au bout, sont d'ordre agricole, d'ordre économique et surtout avant tout d'ordre social.

» A ce dernier point de vue, tout le monde est d'accord ici; le bananier, plus que le palmier, peut développer la propriété personnelle, fixer les villages, passer en héritage aux enfants. Car le palmier est un objet de cueillette et non d'une vraie culture; il y en a trop dans les bois tandis que le bananier, exigeant l'engrais des cases en cette région, est vraiment le cadre naturel du petit cottage familial.

» En second lieu, la sociologie exige d'amorcer le progrès sur ce qui existe. Or, la fabrication des cordes « Mpunga », (Cephalonema) et de « Kusa » pour la confection de filets de pêche et de chasse, est une industrie très répandue ici.

» C'est l'industrie des hommes chez les Bakongo.

» L'industrie des tresses Yowa revient plutôt aux femmes qui font les bilekwa (1).

» Au point de vue économique, il y a lieu de renseigner qu'un tronc ordinaire de bananier d'argent, donne environ 250 grammes de fibres sèches. Mais bien des troncs ne donnent que 100 grammes.

» La filasse simplement séchée au soleil est très brillante et de conservation très facile jusqu'ici. Il est vrai que les quantités préparées sont relativement petites et sont cordées au fur et à mesure. Nous gardons les cordes dans des malles en fer.

» Avec le système indigène de corder, un homme adulte peut faire environ 200 grammes de cordes d'un demi centimètre environ de diamètre et 100 grammes de ficelles par journée de travail.

Ces cordes, simplement roulées sur la hanche, sont d'apparence assez bonne, mais elles ont des points faibles nombreux, aux endroits où l'on a ajouté une nouvelle liasse de filasse.

» Il est, dès à présent certain que la manière belge, de corder à la roue, par torons successifs, sera de loin la plus avantageuse et nous sommes en train de former un homme de métier. Mais pour bien faire, il faudrait des quantités sérieuses de filasse.

» Un toron de 3 mm. de diamètre a supporté un effort de 40 kgs au dynamomètre sans se rompre, alors qu'une corde de chanvre d'Europe, de même diamètre, vint à éclater dans les mêmes conditions.

» Nous essayons de pousser les indigènes à nous préparer de la filasse dans les villages; et de deux côtés on a déjà répondu à notre appel.

(1) Vannerie.

» Nous croyons que le prix de revient indigène de la filasse varie entre 75 centimes et 1 franc le kilogramme. Des fibres de Kanga mosi, le grand bananier indigène, se sont montrées plus solides que les fibres du bananier d'argent. De même les « Matiba », petites bananes indigènes.

» Il ne me reste qu'à ajouter quelques remarques d'ordre pratique. Le bananier textile que nous avons trouvé à Kisantu se montre assez capricieux et assez lent dans le sable de Sanda. Il lui faut de l'engrais... les expériences sont seulement amorcées.

» Une fois que la défibration sera introduite, elle demandera immédiatement de doubler l'étendue des bananeraies. Car elle consomme vite et beaucoup. C'est par l'organisation de l'industrie de la fibre, qu'on obtiendra donc automatiquement les résultats agricoles les plus immédiats et les plus sérieux.

» Nous remarquons une véritable passion pour défibrer chez nos ouvriers improvisés.

» Je forme un moniteur qui irait enseigner le travail dans nos diverses écoles. Mais les indigènes sacrifieront difficilement les bananiers existants. Puis, ce qu'il faudrait assurer à des premiers essais, c'est un débouché certain.

» Ici, pour la population clairsemée que nous évangélisons, le débouché local de la ferme de Kisantu et des pêcheurs Bateke du Pool est plus que suffisant. Mais ailleurs on devrait aviser.

» La fabrication de paille Yowa et le tressage des brins exige beaucoup moins de bananiers que le cordage et les bananiers à fruits sont préférables pour la préparation des lanières bien blanches; à part les difficultés de la conservation des tresses, on peut donc commencer partout ce travail.

» Mais il faut un sérieux apprentissage du métier, et il faudrait organiser la production, surveillée par un capita dans des centres un peu peuplés. Nous pourrions éventuellement recevoir l'un ou l'autre apprenti, offrant les garanties morales suffisantes, dans notre école de Sanda.

» Une machine à coudre les chapeaux et le matériel rudimentaire indispensable, viennent de nous arriver à Kisantu.

» Ici, à Sanda, nous possédons un stock de rubans, courts fils, de couleurs et teintures diverses pour monter un petit atelier complet de fabrication de chapeaux. Mais le nombre d'enfants est trop restreint : 12 fillettes et 25 gamins, et les difficultés de ravitaillement sont exagérées.

(A suivre).

La Trypanosomiase du Ruanda,

Par M. R. VAN SACEGHEM, médecin vétérinaire,
directeur du Laboratoire vétérinaire belge du Ruanda, à Kissengnie.

I^{re} PARTIE

Comme je l'ai exposé dans une note intitulée « Contribution à l'étude de la transmission de *Trypanosoma Cazalboui* » (1), des trypanosomes pathogènes peuvent être transmis, dans la nature, d'animal à animal, par des diptères hématophages autres que les glossines. A ces observations que j'ai faites à Zambi (Bas-Congo), à celles de Bouffard et Pécaud, nous pouvons ajouter les cas de Souma constatés en Erythrée et dans la province de Kassala au Soudan égyptien, où il n'y a pas de glossines. Tout récemment Van den Branden a pu affirmer que, sans aucun doute, le *Trypanosoma congolense* est transmis à Léopoldville (Moyen-Congo) par *Stomoxys calcitrans*. Phipps observe des infections par *Trypanosoma Cazalboui* à Carnot, dans un pays où les glossines sont inconnues, mais où on trouve d'innombrables stomoxes. A toutes ces constatations, nous pouvons en ajouter une nouvelle, qui doit établir d'une façon irréfutable que des trypanosomes pathogènes sont transmis dans la nature par d'autres mouches que les glossines.

Une grave épizootie de trypanosomiase règne parmi les grands troupeaux de bovidés dans la région de Kissengnie (Ruanda), où j'ai installé un laboratoire. Les glossines, dans ce pays, où l'altitude dépasse partout 1,400 mètres, n'existent pas. D'après les renseignements que j'ai pu recueillir, la trypanosomiase, il y a quelques années,

(1) *Bulletin de la Société de Pathologie exotique de Paris* 1916, page 569.

était absolument inconnue dans la région de Kissengnie. La maladie semble avoir été introduite par les mules des troupes, lors de la guerre. Elle s'est propagée de troupeau en troupeau dans toute la contrée.

Le trypanosome se présente à frais sous la forme d'un trypanosome polymorphe, sans flagelle libre. Les trypanosomes sont animés de mouvements vifs, sans toutefois sortir du champ microscopique. Ils se déplacent en se tortillant sur eux-mêmes, s'arrêtent brusquement et repartent de la même façon. Très souvent ils se trouvent fixés avec la partie antérieure à une hématie.

Dans les frottis colorés, ils mesurent, chez les bovidés infectés naturellement, 16, 14, 12 ou 9 microns de longueur. La largeur est de 1 micron 5 à 2 microns et peut atteindre 3 microns, lorsque dans la mensuration on comprend la membrane vibratile. L'extrémité postcentrosomique est arrondie. Dans les préparations, on trouve des formes à partie postérieure effilée, mais c'est une illusion d'optique, ces trypanosomes se présentant de biais. Le protoplasme se continue le long du flagelle. Il est généralement homogène et on y trouve parfois quelques granulations chromophiles. Le micronucleus est bien marqué et se trouve très souvent sur un des bords du parasite. La membrane ondulante est bien développée, mais présente peu de plis.

Sans vouloir rentrer dans les discussions sur la base qui doit servir à classer les trypanosomes pathogènes, admettons qu'à l'heure actuelle nos connaissances sur les trypanosomes nous obligent aux plus grandes réserves en ce qui concerne leur classification. Aussi je me bornerai dans cette étude préliminaire, à marquer les différences que présente le trypanosome du Ruanda, que provisoirement nous pouvons dénommer *Trypanosoma Ruandae*, d'avec les trypanosomes pathogènes décrits.

Le trypanosome du Ruanda est un trypanosome pathogène pour les bovidés, ovidés, cobayes et probablement les équidés. Il est polymorphe, sans flagelle libre. Sa description morphologique le rapproche de *Trypanosoma congolense*, *dimorphon* et *pecorum*.

Il diffère de *Trypanosoma dimorphon* Laveran et Mesnil par l'absence des longues formes de 22 microns en moyenne. Je n'ai pas pu mettre ces formes en évidence, ni dans les infections naturelles, ni dans les infections expérimentales.

C'est sûrement à *Trypanosoma congolense* et *pecorum* que le trypanosome du Ruanda ressemble le plus, et devra probablement être identifié.

Cliniquement, les bovidés atteints du trypanosome qui règne dans le Ruanda, présentent tous les signes d'une anémie progressive, l'hypertrophie des ganglions et très souvent de l'œdème des paupières avec conjonctivite à écoulement séreux.

Nous n'avons eu l'occasion de retrouver des infections naturelles que chez des bovidés. Les équidés sont très rares dans la région et il nous a été impossible de vérifier si le trypanosome est pathogène pour eux. Au commencement de l'épizootie, un bardot est mort à Nyondo, près de Kissengnie, et d'après les Pères de la Mission de Nyondo, il serait mort de la maladie du sommeil. Nous ne pouvons accepter ce diagnostic que comme une probabilité, aucun examen microscopique du sang n'ayant été fait.

Nous sommes parvenus à infecter expérimentalement un mouton indigène qui a présenté des trypanosomes le 7^{me} jour après l'injection de sang virulent; de même un cobaye s'est infecté facilement, et a présenté des trypanosomes le 8^e jour.

Dans une étude détaillée, nous donnerons la marche de l'infection chez les animaux d'expériences.

Des essais de culture ont été tentés sur milieu Novy simplifié. A la température ordinaire du laboratoire, 23° C. en moyenne, nous n'avons pas obtenu des cultures proprement dites, mais nous avons conservé le trypanosome vivant pendant 90 heures.

Après 24 heures, nous trouvons de rares trypanosomes nageant entre les hématies; ils semblent ne plus se fixer aux hématies comme nous l'avions si souvent observé dans les préparations faites avec du sang frais. Les trypanosomes isolés ont des mouvements ralentis.

Nous constatons un phénomène intéressant, l'agglutination des trypanosomes en masses; l'accolement se fait latéralement et il y a contact. Cette particularité a été signalée chez *Trypanosoma dimorphon* dans le sang, observé entre lame et lamelle, d'un rat et d'une souris fortement infectés.

Sur frottis coloré on constate que les trypanosomes sont plus larges, et qu'ils possèdent des granulations chromophiles situées surtout dans la partie antérieure. Les longueurs mesurées varient entre 14 microns et 9 microns 5. L'extrémité postérieure est très arrondie.

Le micronucleus ne se trouve plus sur un bord, mais est également éloigné des deux bords et plus distant de la partie postérieure que dans les trypanosomes du sang. Le protoplasme est parsemé de grandes vacuoles.

A la quarante-huitième heure, nous avons retrouvé la même agglutination; certains trypanosomes se trouvent fixés à des leucocytes par leur partie postérieure. Pour le *Trypanosoma congolense*, dans le sang frais, on trouva des trypanosomes fixés à des leucocytes par leur partie antérieure.

Vers la soixante-neuvième heure, on observe que les trypanosomes accolés se confondent en une masse. Ce ne sont plus que les trypanosomes se trouvant sur les bords de l'amas qui présentent encore une grande vivacité. Il semble que la membrane vibratile s'accroisse de beaucoup.

Comment la trypanosomiase du Ruanda se propage-t-elle? Nous l'avons déjà dit, les glossines n'existent pas; par contre, les stomoxes se trouvent, surtout à certaines saisons, en très grand nombre. J'attribue à ces mouches le rôle de propagatrices de la trypanosomiase.

J'ai examiné un grand nombre de stomoxes qui venaient de se nourrir sur des animaux infectés de trypanosomiase. J'ai toujours retrouvé très facilement dans l'intestin des mouches des trypanosomes bien vivants. Le lendemain, ces trypanosomes avaient disparu. La présence de trypanosomes vivants dans l'intestin de la mouche après un repas sur un animal trypanosé, prouve que le suc salivaire des stomoxes n'est pas nocif pour les trypanosomes. Malgré de nombreuses recherches, je ne suis pas encore parvenu à retrouver des trypanosomes dans la trompe des stomoxes.

Des essais d'infections expérimentales avec des stomoxes sont en cours.

Traitement. — En 1915, j'ai préconisé (1) les injections intramusculaires d'émétique comme traitement de la trypanosomiase animale. Depuis ce temps j'ai légèrement modifié la technique de ces injections.

L'émétique est dissout dans de l'eau distillée à 4 p. c., et à cette solution, on ajoute 4 p. c. de chlorure de sodium chimiquement pur. Ce chlorure de sodium a sa raison d'être. En effet, quand on ajoute

(1) *Bulletin de la Société de Pathologie exotique de Paris* 1915, page 345.

à 10 centimètres cubes d'une solution concentrée (saturée ou à 5 p. c.) d'émétique, du sérum sanguin goutte à goutte, on obtient avec les premières gouttes un abondant et volumineux précipité albumineux qui se dissout dans un excès même léger de sérum. Ce précipité n'apparaît pas dans les solutions de tartrate stibié préalablement additionnées de sel marin. L'addition de sel marin diminue le pouvoir coagulant et de là le pouvoir irritant et mortifiant de l'émétique. Les solutions hypertoniques ont sûrement en plus l'avantage de diminuer les chances de formation d'abcès.

Je prends actuellement la précaution, avant de faire les injections intramusculaires dans les muscles de la région cervicale, de faire une petite boutonnière dans la peau, ce qui facilite l'introduction de l'aiguille.

Le traitement, à peine commencé, nous a donné de très bons résultats. Les mortalités ont immédiatement cessé. Le traitement consiste en 5 injections intramusculaires d'émétique à 5 jours d'intervalle, puis repos de 15 jours, suivi d'un examen microscopique du sang.

J'ai pu constater qu'il est dangereux de donner aux animaux du Ruanda des doses massives d'émétique. Tous les bovidés sont atteints de sarcosporidies (*Sarcocystis Blanchardi*), avec localisation de ce parasite dans les fibres du cœur. Des coupes que j'ai faites prouvent que le myocarde est, dans beaucoup de cas, sévèrement infecté. L'émétique, qui est un paralysant de la fibre cardiaque, ne peut être administré à ces animaux qu'avec de grandes précautions. Des recherches en cours me permettront de fixer prochainement les doses à donner à ces bovidés atteints de sarcosporidie.

Kissengnie, le 4 octobre 1920.

II^e PARTIE

J'ai retrouvé au Ruanda deux espèces de trypanosomes pathogènes: le *Trypanosoma Cazalboui*, var. *vivax*, et le *Trypanosoma ruandae* (*pecorum*, *congolense*). Le *Trypanosoma Cazalboui*, var.

vivax, qu'on retrouve au Ruanda, est bien le *Trypanosoma Cazalboui* Laveran 1906 et non le *Trypanosoma Cazalboui*, var. *pigritia*, que j'ai signalé au Congo belge (*Bull. Soc. de Path. exot. de Paris*, 1916, page 569). Il est probable que le trypanosome décrit par Bruce, Hamerton, Bateman et Mackie dans l'Ouganda, sous le nom de *Trypanosoma uniforme* et qui, d'après les descriptions données par ces auteurs a de grandes ressemblances avec *Trypanosoma Cazalboui*, n'est autre que *Trypanosoma Cazalboui*, var. *vivax*, que j'ai retrouvé sur des bovidés à la frontière de l'Ouganda.

Comme je l'ai exposé dans la première partie de mon étude, je suis parvenu à infecter expérimentalement avec le *Trypanosoma ruandae* (*pecorum*, *congolense*) des bovidés, des chèvres, des moutons, des cobayes et des lapins.

L'incubation chez le bœuf inoculé est de 7 jours, chez la chèvre de 12 jours, chez le mouton de 9 jours, chez le cobaye de 10 jours et chez le lapin de 18 jours.

La maladie chez tous les animaux infectés expérimentalement, a pris l'allure d'une affection chronique. Un taurillon de race indigène, infecté le 23 septembre, meurt le 23 novembre. La maladie a duré deux mois. Les symptômes observés pendant la maladie furent ceux d'une anémie progressive avec hypertrophie des ganglions. L'appétit s'est maintenu. L'animal présente 48 heures avant la mort de l'épistaxis. Le coma dure 48 heures.

A l'autopsie on constate : la peau recouverte de plaies de decubitus, le sang bien coagulé, le système digestif et le système respiratoire normaux, la rate hypertrophiée et gonflée, le cœur dilaté avec myocarde dégénéré et tous les ganglions hypertrophiés.

L'examen histologique du sang de l'animal pendant le cours de la maladie, démontre qu'il s'installe une lymphocytose avec diminution des leucocytes polynucléaires. Ainsi, le 16 septembre 1920, nous comptons : petits lymphocytes 21, moyens lymphocytes 45, grands lymphocytes 6, polynucléaires 29. Le 8 octobre, nous avons, petits lymphocytes 21, moyens 56, grands 17 et polynucléaires 14.

TABLEAU DES TEMPERATURES DU TAURILLON

MOIS	DATE	MATIN DEGRÉS	SOIR		MOIS	DATE	MATIN DEGRÉS	SOIR
Septembre	16	38.2	38.2	infecté	Octobre	21	38.3	39.9
	17	38.3	38.6			22	38.9	40.4
	18	38.2	38.5			23	39.1	39.9
	19	38.2	38.2			24	39.2	40.0
	20	38.1	38.8			25	39.7	39.6
	21	38.0	38.8	positif		26	39.0	40.0
	22	37.8	39.9			27	39.3	39.1
	23	38.4	38.8			28	39.3	39.2
	24	38.9	39.5			29	38.7	39.3
	25	38.5	39.7			30	39.1	39.4
Octobre	26	38.9	40.3	Novembre	31	39.2	39.7	
	27	38.7	39.9		1	38.1	39.2	
	28	38.4	39.5		2	38.2	39.3	
	29	39.5	39.0		3	38.8	39.2	
	30	39.3	38.9		4	38.6	39.6	
	1	38.4	38.9		5	38.6	39.6	
	2	39.3	39.3		6	39.2	39.4	
	3	38.6	39.6		7	37.7	38.7	
	4	39.1	40.3		8	37.7	38.9	
	5	38.8	39.7		9	38.7	39.0	
	6	39.2	37.7	10	38.3	39.1		
	7	39.4	39.5	11	38.6	39.7		
	8	39.1	40.1	12	38.6	39.6		
	9	38.9	39.8	13	38.8	38.9		
	10	38.9	39.7	14	38.4	38.6		
	11	39.9	40.1	15	38.5	38.4		
	12	39.1	39.4	16	38.6	38.8		
	13	38.6	40.0	17	38.5	39.0		
	14	39.1	39.6	18	38.1	39.4		
	15	39.0	39.5	19	38.1	39.7		
	16	38.8	39.5	20	38.2	39.5		
	17	38.9	40.1	21	39.5	38.8		
	18	39.0	40.3	22	36.6	36.8		
	19	39.6	39.6	23	36.3	—		
	20	38.8	39.2	24	—	—		

Une chèvre de race indigène, inoculée le 12 octobre, meurt le 12 novembre. La maladie a donc duré un mois. Les trypanosomes sont présents dans le sang le 23 octobre.

A l'autopsie on trouve de l'infiltration sous la plèvre, une rate hypertrophiée, la caillotte et la vésicule biliaire entourées d'un exsudat gélatineux.

Le mouton n'a présenté jusqu'à ce jour aucun signe clinique de maladie et a conservé un très bon état d'embonpoint. L'examen du sang montre une hyperleucocytose. L'animal vit toujours.

Un cobaye, inoculé le 3 septembre, présente des trypanosomes dans la circulation périphérique le 12 septembre. Les trypanosomes se retrouvent irrégulièrement dans le sang. L'animal maigrit rapidement. Il meurt le 4 octobre d'une rupture de la rate. La rupture de la rate chez les cobayes trypanosés a été signalée dans les infections à *Trypanosoma dimorphon* et *pecorum*.

Un lapin domestique, inoculé le 29 septembre, est positif le 24 oc-

tobre et meurt le 7 décembre. On ne retrouve que très irrégulièrement les trypanosomes dans le sang.

A l'autopsie, on constate dans la trachée et les bronches un exsudat spumeux, séreux ; la muqueuse de la trachée et des bronches est congestionnée. Il existe sur la plèvre un exsudat séro-sanguinolent. Le foie est gonflé et dégénéré, la rate, considérablement hypertrophiée est ramolie.

Notons que l'hypertrophie de la rate n'a été signalée chez le lapin que pour les infections à *Trypanosoma pecorum*. Signalons que chez le mouton, la chèvre, le lapin et le cobaye, la présence des trypanosomes dans le sang fut très irrégulière pendant le cours de la maladie. Chez les bovidés, au contraire, on retrouve plus régulièrement les trypanosomes dans la circulation.

Comme nous l'avons vu ce *Trypanosoma ruandae* se présente à frais comme un trypanosome polymorphe, sans flagelle libre. Les trypanosomes sont animés de mouvements vifs, sans sortir du champ microscopique. Très souvent ils se trouvent fixés à un hématie par leur partie antérieure.

Dans les frottis colorés, ils mesurent 16, 14, 12 ou 9 microns de long sur 1 micron 5 à 2 microns et même 3 microns de large, quand on comprend la membrane vibratile dans la mensuration. L'extrémité postcentrosomique est arrondie. Le protoplasme est généralement homogène et on y trouve parfois quelques granulations chromophiles. Le micronucleus est bien marqué et se trouve très souvent sur un des bords du parasite. La membrane ondulante est très bien développée mais présente peu de plis.

En me basant sur les caractères morphologiques du *Trypanosoma ruandae* et les caractères cliniques de la trypanose qu'il provoque chez les animaux, je suis disposé à admettre que le *Trypanosoma ruandae* est le *Trypanosoma pecorum* observé et décrit par Bruce, Hamerton, Bateman et Mackie dans l'Ouganda. Ce *Trypanosoma pecorum* ressemble absolument au *Trypanosoma congolense* Broden 1904. Jusqu'à ce jour la seule différence qu'on pouvait raisonnablement admettre entre *Trypanosoma pecorum* et *congolense* était que *pecorum* pouvait être propagé par des diptères hématophages autres que les glossines, tandis que *Trypanosoma congolense* était envisagé comme un virus exclusivement des glossines. Les observations toutes récentes de Van den Branden à Léopoldville (Congo belge) démontrent que *Trypanosoma congolense* ainsi que *Trypanosoma pecorum* peuvent être transmis par des stomoxes. Nous avons donc *Trypanosoma ruandae*, *peco-*

rum et *congolense* qui ne seraient qu'un seul et même trypanosome ou tout au plus des variétés du *Trypanosoma congolense*.

L'allure que prend l'épizootie au Ruanda prouve que nous avons affaire à une très grave trypanose. Le traitement à l'émétique, qui nous a donné de si beaux résultats dans les cas de *Trypanosoma Casalbouti*, ne nous donne que des résultats très inconstants dans les cas de *Trypanosoma ruandae*. En injectant tous les 10 jours, 40 centigrammes d'émétique aux bovidés trypanosés, on parvient à tenir les animaux en vie. Nous traitons ainsi plusieurs troupeaux qui se maintiennent en état. Seulement, si le traitement est suspendu, on constate que les trypanosomes réapparaissent dans le sang des animaux.

Dans la première partie de cette étude, nous avons signalé que les bovidés trypanosés par *Trypanosoma ruandae* présentent une intolérance très marquée pour les injections massives d'émétique. La présence de nombreux sarcocystes dans le myocarde de la grande majorité des bovidés du Ruanda explique dans certains cas cette intolérance pour l'émétique, qui est un contre-stimulant très marqué du cœur. Mais la sarcosporidiose ne peut expliquer tous les cas d'intolérance, puisque nous ne la constatons pas toujours chez les animaux non trypanosés et nous devons, par conséquent, admettre que la trypanose due à *Trypanosoma ruandae* produit un grand affaiblissement du cœur, qui empêche d'administrer les doses massives d'émétique.

Nous avons expérimenté un grand nombre de produits, qui tous ont été inefficaces pour guérir la trypanose; ainsi nous avons essayé le neosalversan, l'atoxyl, l'antimoine métallique en suspension huileuse, l'émétine, le thymol et même le pétrole (qui donne pourtant des guérisons dans des cas de fièvre récurrente (*Sp. Duttoni*), et qu'on emploie avec tant de succès dans le Ruanda, pour combattre la fièvre spirillaire).

CONCLUSIONS

Le *Trypanosoma ruandae* doit être identifié avec le *Trypanosoma congolense*, *pecorum*.

Les injections intramusculaires d'émétique font disparaître le *Trypanosoma ruandae* de la circulation périphérique pendant sept à dix jours.

Tous les traitements essayés jusqu'à ce jour ne nous ont donnés aucun résultat satisfaisant.

La présence d'une hyperleucocytose (polynucléaires neutrophiles) chez les animaux infectés par *Trypanosoma ruandae*, est un pronostic de guérison; au contraire, une lymphocytose est un pronostic défavorable.

Kissengnie, le 15 décembre 1920.

Strongylose gastro-intestinale du Mouton et de la Chèvre

AU RUANDA BELGE, (Est-africain),

Par M. R. VAN SACEGHEM, médecin vétérinaire,
directeur du Laboratoire vétérinaire belge du Ruanda, à Kissengnie.

La strongylose gastro-intestinale du mouton et de la chèvre, causée par *Hoemonchus contortus* (Rud. 1803), est une affection vermineuse très commune au Ruanda. L'*Hoemonchus contortus* est un nématode filiforme, hématophage, qu'on trouve dans la caillette des moutons et chèvres infectés. Quand le parasite s'est nourri de sang, il prend la couleur rouge vif; à jeun, il est blanc sale.

Le diagnostic de l'affection vermineuse se pose très facilement par l'examen microscopique des matières fécales, dans lesquelles on trouve les œufs du parasite. Ces œufs sont segmentés et ont 70 à 80 microns de longueur sur 43 à 54 microns de largeur. Le diagnostic peut encore se poser par la recherche des larves dans les matières fécales qu'on a laissées humecter dans un peu d'eau pendant deux jours. On constate dans ces matières fécales, de longues larves rhabditiformes de 340 microns de longueur sur 15 à 20 microns de largeur. Ces larves sont animées de mouvements de translation. Après avoir passé deux périodes et demie de transformations, ces larves ingurgitées par un mouton ou une chèvre subissent encore deux périodes et demie de transformations, ce qui fait que pour devenir adultes elles passent par cinq périodes différentes.

Les animaux s'infectent en buvant de l'eau qui contient des larves d'*Hoemonchus* et probablement aussi en se nourrissant d'herbes humides, le long desquelles les larves venant du sol peuvent ramper. La biologie et le traitement de la strongylose ont été magistralement traités par le médecin vétérinaire Veglia, chef de laboratoire au Laboratoire d'Onderstepoort, près de Prétoria. Après de nombreuses et très longues recherches, Veglia est arrivé aux conclusions suivantes:

Le traitement le plus efficace de la strongylose gastro-intestinale

produite par l'*Hoemonchus*, consiste à administrer per os le mélange suivant :

Arsénite de soude ...mgr. 150

Sulfate de cuivremgr. 500

Il résulte des expériences, qu'il arrive très souvent que la poudre mâchonnée est rejetée, au moins en partie. Aussi Veglia préconise-t-il les solutions d'arsénite de soude et de sulfate de cuivre auxquelles il ajoute un peu d'acide chlorhydrique pour avoir une solution transparente.

Arsénite de soude ...mgr. 150

Sulfate de soudemgr. 500

Eaucm. 10

Acide chlorhydrique% 4

Pour un mouton ou une chèvre de 2 à 4 mois, la dose est de 3 cc.

— — — 4 à 6 — — 4 —

— — — 6 à 10 — — 6 —

— — — 2 dents — — 8 —

— — — adulte — — 10 —

On administre la drogue avec une seringue de 10 cc.; on peut ainsi très bien doser et on diminue les risques de donner trop ou trop peu.

On donne le médicament deux jours de suite et on empêche les animaux de boire pendant ces deux jours.

La strongylose gastro-intestinale est une affection vermineuse très meurtrière, et qu'il est utile de combattre. Pour empêcher l'extension du mal, il serait prudent de n'introduire dans les régions où la maladie est inconnue que des chèvres et moutons indemnes d'*Hoemonchus*; un examen rapide des matières fécales fait au microscope pose le diagnostic.

Là où la maladie règne, le traitement des malades s'impose. Les animaux traités peuvent se réinfecter rapidement avec les larves qu'ils trouveront partout dans une région infectée. C'est pour cette raison que Veglia préconise des traitements successifs de tous les animaux d'une région pendant une année, et il espère que, de cette façon, on parviendrait à juguler la maladie.

Kissengnie, le 10 novembre 1920.

Contributions à l'Etude du Palmier à Huile au Congo belge ⁽¹⁾

(Suite)

9. La récolte des régimes de l'Elaeis,

par le R. P. HYAC. VANDERYST, ingénieur agricole,
missionnaire au Kwango (Congo belge)

L'étude de l'Elaeis est à l'ordre du jour. L'exploitation des produits du *palmier à huile* prend une importance toujours croissante.

Le moindre progrès réalisé dans la création et l'entretien des palmeraies subspontanées et artificielles, la récolte des régimes, etc., présente un grand intérêt social, économique et agricole, pour toute la côte occidentale de l'Afrique centrale. Dans cette note nous nous occuperons de la récolte des régimes.

I

Actuellement, la récolte des régimes se fait encore partout d'après la méthode indigène, c'est-à-dire à l'aide de la *lukamba* (2). Cette méthode est pratiquée en Afrique depuis des siècles par les races les plus différentes et les plus éloignées les unes des autres. A côté de grands avantages, elle présente de non moins grands inconvénients. Avant tout, elle est dangereuse; les accidents sont fréquents. Il faut, d'autre part, un long apprentissage pour devenir un coupeur habile de régimes, un tireur habile de *malafu*. En tout cas, beaucoup d'indigènes ne savent pas, n'osent pas, ne veulent pas se servir de la *lukamba*.

Dans l'intérêt des travailleurs noirs, il nous faudra trouver une

(1) Voir *Bulletin agricole du Congo belge*, vol. IX (1918), page 218; vol. X (1919), page 70; vol. XI (1920), page 22 et page 219.

(2) Espèce de cerceau ovale en liane, qui permet à l'indigène de monter sur les palmiers pour récolter le vin de palme, les régimes, etc. Nous en avons parlé ailleurs. L'emploi de la « *Lukamba* » est très dangereux en temps de pluie, lorsqu'il bruine ou lorsque le tronc est couvert de rosée.

méthode de récolte plus avantageuse ; une méthode de récolte, sinon plus rapide — ce qui n'est guère possible — du moins, plus accessible à la grande généralité des travailleurs, non parce que sans danger, mais parce que le danger y est réduit à un strict minimum, considérant la nature spéciale du travail à effectuer. Les intérêts de l'industrie et de l'agriculture sont ici également en jeu. Etant donnée la parcimonie de la main-d'œuvre disponible au Moyen-Kwilu, il importe que la récolte des produits puisse se faire, sans apprentissage préalable, par le plus grand nombre de travailleurs et par tous les temps.

II

Nous pouvons établir, à priori, les conditions nécessaires pour qu'une nouvelle méthode de couper les régimes de l'Elaeis puisse avoir quelques chances d'être introduite dans la pratique courante. Elle doit être simple, d'un apprentissage facile, présenter un maximum de sécurité relative, être expéditive et pouvoir être exécutée avec un appareil fabriqué sur place, à l'aide de matériaux du pays et à peu de frais.

Enumérons les principaux systèmes proposés jusqu'à présent.

L'idéal au point de vue de la sécurité, serait une méthode applicable sans devoir monter sur l'Elaeis. Les premiers essais ont été dirigés dans ce sens. M. Chevalier et d'autres ont proposé de couper les pédoncules des régimes avec un instrument tranchant approprié, monté sur un long manche en bois léger et actionné par un maillet. Ce système, mis à l'essai, à Kikwit, par le R. P. de Piermont, n'a pas donné des résultats satisfaisants pour les Elaïs de plusieurs mètres de hauteur. Il trouvera sans doute une application dans les palmeraies artificielles de l'avenir. Pour les palmeraies subspontanées du Congo, où les Elaïs diffèrent notablement de hauteur, ce système n'est guère à recommander.

Une autre méthode, présentant une certaine analogie avec la précédente, consisterait à couper les pédoncules des régimes avec une petite scie circulaire montée sur un long manche. Cette scie serait actionnée mécaniquement par l'opérateur ou par un courant électrique. Ne possédant aucune compétence en cette matière, nous nous bornons à signaler l'idée pour mémoire.

L'emploi de tiges métalliques fixées et retenues contre le tronc de l'Elaeis, constitue un système d'ascension inspiré par une pratique

indigène courante pour monter sur les plus gros et les plus hauts arbres de la forêt. Il est trop connu pour en parler. Ce système pourrait peut-être rendre quelques services pour des Elaeis de faible hauteur. Pour les Elaeis adultes, la perte de temps serait trop considérable.

L'emploi d'éperons, ou d'autres instruments produisant des blessures dans le tronc ne peut être recommandé. Ces lésions sont toujours nuisibles et constituent souvent des portes d'entrée pour les parasites animaux et végétaux.

Enfin, pour les Elaeis de faible hauteur, surtout dans les palmeraies artificielles, de petites échelles légères en bambou peuvent rendre de grands services.

En résumé, la question n'est pas résolue pour le moment. Aucune des méthodes précitées ne peut être recommandée, sauf peut-être dans certains cas spéciaux. En tout cas, aucune ne peut aspirer à supplanter l'emploi de la *lukamba* indigène.

III

Durant nos voyages apostoliques dans des régions du Kwilu, où les vastes palmeraies abondent, nos pensées étaient souvent orientées vers le meilleur parti à tirer de ces richesses. La récolte des régimes nous a longtemps préoccupée. Nous exposerons ici une méthode nouvelle, qui nous paraît réaliser un progrès sur les systèmes pratiqués ou préconisés jusqu'à présent. Ce n'est pas encore l'idéal; en attendant mieux, nous en indiquerons le principe fondamental et le mécanisme très simple. Cette méthode est d'ailleurs depuis longtemps en pratique dans l'industrie et dans la marine.

* * *

L'Elaeis fertile présente trois particularités sur lesquelles nous attirons d'abord l'attention.

Le stipe de l'Elaeis est une colonne cylindrique et verticale; chez les spécimens encore vraiment productifs, méritant d'être conservés dans une *exploitation intensive*, il ne dépasse pas 8 à 10 mètres de hauteur. Ce stipe est comme surmonté par une sorte de chapiteau qui le déborde tout alentour; c'est vers la partie inférieure de ce chapiteau que se développent les régimes.

Ces trois particularités de l'Elaeis fertile rendent son ascension particulièrement aisée à l'aide d'un appareil très simple, basé sur l'emploi de la poulie simple. En effet, chaque pétiole de feuille encore dressée obliquement vers le ciel, est assez rigide pour qu'il puisse constituer un point d'appui pour une poulie, et ce point d'appui peut donc être choisi entre plusieurs, de façon à faciliter la fixation de la poulie et à faciliter la section des régimes.

L'ascenseur sera très primitif; outre la poulie, il sera constitué par une bonne corde solide, de longueur convenable (une ficelle de même longueur pour amorcer la corde sur la poulie sera nécessaire) et par une planchette qui fera office de siège. Le tout sera donc facile à fabriquer avec des produits du pays et sera peu coûteux. Les cordes, bien huilées, se conserveront longtemps. Des ascenseurs analogues sont en usage en Europe. Les peintres en bâtiments, les matelots des grands navires, etc., s'en servent couramment. L'ascenseur étant amorcé et prêt à fonctionner, le coupeur de fruits se hissera par saccade et à force de bras jusqu'au niveau le plus convenable pour exécuter son travail. Durant la montée, il se maintiendra dans la bonne direction, à l'aide des pieds appuyés sur les aspérités du tronc. Arrivé à hauteur voulue, il stabilisera l'ascenseur en enroulant la corde autour d'un dispositif très simple, de façon à rendre ses deux mains libres pour la toilette de l'Elaeis et pour couper les feuilles qui gênent et ensuite les régimes fructifères. Un dispositif très peu compliqué lui permettra de déplacer l'ascenseur pour le transporter d'un pétiole à l'autre, afin soit de faire la toilette complète du palmier, soit de rendre le travail plus aisé, ou enfin, de couper successivement deux régimes sur un même Elaeis.

Ce système n'est pas absolument sans danger, mais il présente, croyons-nous, des garanties suffisantes de sécurité pour l'opérateur, et il est moins dangereux que le système indigène. Il peut être appliqué par tous les temps, et ne nécessite aucun apprentissage spécial. Il suffira, durant une période d'entraînement, d'opérer seulement sur des Elaeis de faible hauteur.

* * *

Dans tout ce qui précède, il n'y a rien de nouveau. Pourquoi ce système n'a-t-il pas été proposé depuis longtemps? C'est qu'il restait un point de détail, tout à fait essentiel, à résoudre. Comment fixer,

attacher la poulie dans la couronne de l'Elaeis? Rien de plus simple, en vérité, à condition d'être prévenu! Au lieu d'*attacher* la poulie, il faut seulement l'*accrocher* au pétiole d'une feuille, il faut l'accrocher d'une façon facilement amovible. Cette opération se fera par l'intermédiaire d'une perche légère en bambou-raphia, de longueur convenable, et, éventuellement, démontable en deux ou trois sections.

Leverville, le 31 juillet 1918.

10° L'exploitation des palmiers Elaeis à la station expérimentale de Ganda-Sundi (Bas-Congo) (1)

Nombre de palmiers Elaeis. — Le nombre de palmiers Elaeis existant sur toute l'étendue des terrains réservés à la station peut être évalué à 15,000, dont 70 p. c. sont en production.

La surface totale approximative occupée par les palmiers est évaluée à 1,000 hectares.

Age des différents groupements. — L'âge des palmiers est très variable; nous estimons que 30 p. c. ont moins de 10 ans, 20 p. c. de 10 à 20 ans et 50 p. c. plus de 20 ans.

Nombre de régimes. — Un palmier entre en production vers l'âge de 7 ans, mais ne donne à ce moment que des régimes petits, mal conformés et sans grande importance.

Vers dix ans il produit un ou deux régimes pesant de 10 à 15 kgs. Adulte, vers 25 ans, il donne en moyenne deux à trois régimes, pesant 15 à 20 kgs. Situé dans de très bonnes conditions de végétation, il peut produire cinq à six régimes du même poids en un an. La production est plus forte en saison des pluies qu'en saison sèche.

Age des palmiers. — Fin 1911, des palmiers ont été plantés à la station en bordure d'allée. Ces palmiers provenant de la forêt avaient, lors de leur mise en place, de 8 à 10 mois; ils sont donc âgés actuellement d'environ 9 ans. Certains sont entrés en production fin 1917, mais n'ont donné que des régimes petits et mal conformés. Actuellement un palmier particulièrement bien développé possède onze régi-

(1) Réponse à l'enquête sur la dispersion du palmier Elaeis au Congo belge, faite en 1919-1920.

mes petits mais bien conformés, qui ne sont pas encore arrivés à maturité. Les autres palmiers de l'allée donnent un ou deux régimes en moyenne.

Ecartement des palmiers. — On constate que les palmiers isolés ou bien distancés les uns des autres (c'est-à-dire une dizaine de mètres), produisent plus et de plus beaux régimes que les palmiers rapprochés ou rassemblés en bouquet.

Dans les peuplements presque purs de palmiers, où l'on rencontre plus de cinquante palmiers à l'hectare, les palmiers adultes sont généralement écartés les uns des autres de 8 à 10 mètres. Ces palmiers, végétant à bon écartement, produisent en moyenne de 3 à 4 beaux régimes par an.

Nous estimons qu'un écartement de 8 à 10 mètres en tous sens, est nécessaire pour le bon développement d'un palmier.

Principales variétés. — Les principales variétés existantes sont les suivantes : « Lisombo », « Poakania », « Pipite », « Malao », « Michelia », « Yoba ».

Les variétés « Pipite » et « Malao » sont très répandues (70 p.c.) ; le « Lisombo » l'est moins (20 p. c.), et les variétés « Michelia » et « Yoba » se rencontrent encore moins fréquemment (10 p. c.). La variété « Poakania » est très rare. C'est la plus riche en huile (elle en renfermerait plus de 30 p. c.). Nous ferons des essais à ce sujet aussitôt que nous parviendrons à nous procurer un certain nombre de régimes. Après le « Poakania », vient le « Lisombo », qui contient environ 15 p. c. d'huile (par la méthode indigène d'extraction de l'huile) les « Malao » et « Pipite » contiennent de 10 à 12 p. c. d'huile, et la variété « Michelia », la moins riche, n'en contient que 8 à 10 p. c..

Ces noms donnés aux variétés de palmiers, sont ceux de la chef-ferie de Ganda-Sundi ; ils n'ont pas de synonymes.

Proportion des fleurs mâles et des fleurs femelles. — D'une façon générale, on constate que la proportion des fleurs mâles est plus élevée que celle des fleurs femelles, et cela particulièrement dans le jeune âge. Au sujet de l'écartement des variétés, du degré d'insolation, nous n'avons rien constaté de précis jusqu'à ce jour.

Soins culturaux. — D'une façon générale, les seuls soins accordés

aux palmiers se résument à l'élagage des feuilles, lors de la cueillette des régimes.

Dimensions des palmiers exploités. — De mars 1914 à mai 1916, 500 palmiers numérotés et repérés ont été en exploitation à la station. Ces palmiers étaient adultes et atteignaient une hauteur moyenne d'environ 20 mètres du pied à la couronne. Le tronc avait une circonférence moyenne de 1 m. 50. La couronne atteignait de 8 à 10 mètres de diamètre sur 4 à 5 mètres de hauteur.

Ennemis et maladies. — Nous n'avons pas, jusqu'à ce jour, constaté de maladies ou dégâts d'insectes. Les seuls ennemis, (et causant des dégâts assez importants), sont les oiseaux qui construisent leurs nids sur les feuilles à l'aide des folioles.

Les plantes épiphytes se développant sur les palmiers sont en général des fougères, bégonias, graminées et quelques jeunes arbustes provenant de la germination de graines apportées vraisemblablement par des oiseaux.

Terrains convenant à l'Elaeïs. — Le palmier *Elaeïs* recherche les terrains argileux ou argilo-sablonneux. Les bas-fonds humides et marécageux ne conviennent pas.

Cueillette. — Le travail de la cueillette, assez fatigant et plutôt dangereux, ne plaît guère à l'indigène; il n'est recherché par lui qu'à cause du profit qu'il procure. Le seul procédé en usage pour la cueillette est l'emploi du cerceau servant à escalader le tronc.

Des échelles, échelons, échafaudages, pourraient être utilisés pour la cueillette, mais seraient, semble-t-il, moins pratiques et plus encombrants que le cerceau employé actuellement par l'indigène.

Palmeraies indigènes. — L'étendue des palmeraies possédées par les indigènes est assez grande. Il est très difficile de l'évaluer avec une certaine approximation, les palmiers étant pour la plupart isolés. Ce n'est guère qu'aux alentours immédiats des villages qu'on rencontre de petits peuplements assez denses.

La consommation annuelle moyenne d'une famille (père, mère et deux enfants), peut être évaluée à 365 régimes, soit un régime par jour. La quantité en poids de régimes est approximativement de

7,300 kgs (les régimes consommés pesant en moyenne 20 kgs), et le nombre de palmiers nécessaire pour produire cette quantité est approximativement de 125 (un palmier adulte produisant trois régimes de 20 kgs par an).

Pour couvrir largement la consommation d'une famille, nous estimons qu'il faudrait réserver à celle-ci 150 palmiers adultes.

Les variétés préférées par l'indigène sont les variétés « Lisombo » et « Pipite » à cause de leur grande teneur en huile ; la variété « Poakanania » n'est pas suffisamment répandue pour pouvoir être appréciée de l'indigène.

Usages du palmier Elaeis et de ses produits. — L'huile sert à la préparation des aliments, la sève récoltée sert de boisson. Les feuilles servent à la fabrication de paniers (pour le transport de l'huile solidifiée) appelés « Mutete » ; les rachis des feuilles sont employés pour la vannerie et les toitures et dénommés « banza » ; la sève donne le « malafu » (vin de palme), la pulpe du fruit donne l'huile « mafuta », et du noyau on obtient la « coconote » (amande du palmier).

L'indigène ne fait pas de réserve d'huile ou de noix de palme ; il consomme ces produits au fur et à mesure de la production, ou va les vendre aux commerçants ou à d'autres indigènes.

Pour sa consommation personnelle, il extrait l'huile par pilonnage des fruits et ébullition.

Pour l'huile du commerce (qui est une huile solidifiée), l'indigène procède comme suit : il coupe un nombre considérable de régimes, en détache les noix qu'il dépose dans une grande fosse de 2 à 3 mètres de profondeur sur une largeur de 1 m. 50, dont les parois sont garnies de feuilles de bananiers. La fosse, une fois remplie de noix, est recouverte de feuilles de bananiers et de grosses pierres, pour exercer une certaine pression. Les noix restent dans la fosse six mois. Après ce laps de temps l'indigène les en retire, procède à un pilonnage et les fait bouillir dans de grands récipients en fer. Après quelques heures d'ébullition, l'huile qui surnage est enlevée et versée dans la fosse, où elle restera environ un mois, avant d'être enlevée pour être vendue aux commerçants.

Pour le transport de l'huile (qui est solidifiée), l'indigène emploie des paniers faits au moyen de feuilles des palmiers « mutete ». La contenance de ces paniers représente la charge d'un homme, soit environ 30 kgs.

Les indigènes se vendent entre eux l'huile en bouteilles (environ 700 c. c.), au prix d'un franc. Cette huile est liquide et sert à la préparation des aliments. L'huile solidifiée se vend dans le commerce environ un franc le kg. Elle contient de nombreuses impuretés et est bouillie et décantée par les factoriens.

Le Directeur : NANNAN.

11^o Les palmeraies du district de l'Ubangi ⁽¹⁾

I. — TERRITOIRE DE BANZVILLE

Les peuplements des palmiers sont localisés :

I. — Dans les bassins inférieurs des rivières Lumba et Bua.

a) Ceux du bassin de la Lumba ont simplement été parcourus jusqu'à présent; la pénétration dans cette partie du district étant de date récente;

b) Ceux du bassin de la Bua se présentent comme suit :

Ils sont répartis dans une zone riveraine de l'Ubangi, comprise entre les rivières Bua et Mopoambi, sur une longueur de 18 km. et une largeur de 2 km. en moyenne, soit environ 36 kilomètres carrés ou 3,600 hectares.

1° En terrains marécageux : vingt-neuf îlots, d'une superficie moyenne de 25 hectares (longueur et largeur moyenne de 500 m.) Ils sont excessivement touffus et les palmiers voisinent avec des *Raphia vinifera*, des *Calamus*, etc. (Rien que des essences aquatiques, pas d'arbres de haute futaie). L'écartement minimum est de 2 mètres. Un sérieux nettoyage s'impose; malheureusement, il n'est pas possible d'exiger actuellement des populations un effort semblable;

2° Dans le restant de la zone, les palmeraies sont dispersées en plaine, en bouquets plus ou moins épais. Le sol est constitué par de l'argile et du sable. La densité de certains groupements a été estimée à 250 par hectare.

Ce n'est que dans les terrains bien drainés, que les palmiers de plaine présentent l'aspect le plus vigoureux.

(1) Réponse à l'enquête sur la dispersion du palmier *Elaeis* au Congo belge, faite en 1919-1920.

Les feux de brousse détruisent annuellement beaucoup de sujets; seuls résistent à leurs effets les palmiers qui se sont développés rapidement sur les pentes.

Possibilités commerciales. — Ces palmeraies sont exploitées depuis une date récente sur une petite échelle. Le rattachement envisagé de cette région au territoire de Bosobolo, dont le nouveau chef-lieu sera tout proche, améliorera considérablement les conditions économiques.

II. — Les vallées des rivières Dundu, Jangu, Daso, Bamole et Bambe sont très riches en palmeraies. A partir du village Djumu, la plaine semi-marécageuse qui s'étend vers le sud, constitue une seule et vaste palmeraie, à peine explorée, qui se prolonge vers les Bangalas.

Dans le territoire de Banzyville, la dite palmeraie possède approximativement une superficie de 30 à 40 kilomètres carrés. Les villages sont répartis le long de la route de Libenge à Banzyville et seules les palmeraies avoisinant cette route sont exploitées.

D'après les indigènes, tout le bassin supérieur de la Loko, affluent de la Mongala, se présenterait sous des conditions identiques.

Possibilités commerciales. — Le territoire de Banzyville a produit, en 1918, 300 tonnes de palmistes.

En organisant la production par village et en créant des marchés locaux à l'intérieur des chefferies, ce chiffre pourrait être triplé.

La distance entre Banzyville et Libenge est moins considérable qu'entre Yakoma et Libenge, mais en revanche les palmeraies (endroits de concentration des produits) des Banza de Banzyville sont distantes de deux journées de marche du chef-lieu, tandis qu'à Yakoma la distance maximum des palmeraies au poste est de 5 heures.

II. — TERRITOIRE DE BWADO

Les palmeraies connues jusqu'à présent ont une superficie approximative de 2,000 hectares.

Sol en général argilo-sablonneux. Terrain uniformément plat; marécageux en beaucoup d'endroits, pendant la saison des pluies.

D'après les indigènes, ces palmeraies seraient naturelles. Elles ne sont pas habitées, et leur développement entre les bras de rivières,

dont les abords sont inondés aux eaux hautes, semble justifier cette hypothèse.

Diverses essences forestières sont mélangées aux palmiers, entre autres le copalier.

Densité de 50 à 100 Elaeis par hectare.

Productivité des palmeraies. — Aucune statistique n'a pu être établie, les dites palmeraies étant quasi inexploitées.

L'exploitation de ces palmeraies n'est possible qu'à la condition de rendre la rivière Bari navigable durant toute l'année, jusqu'à l'ancien poste de Bwado, d'où une voie de communication pourrait être établie par pirogues, afin de desservir les points d'accès de ces palmeraies à la rive droite de la dite rivière.

Ce premier problème est lié en outre à celui de la création d'un service de navigation à vapeur sur la Lua, tout au moins jusqu'au confluent de la Bari. Certains travaux devraient être également exécutés dans cette partie de la Lua, afin de la débarrasser des snags qui encombre son lit.

N. B. — L'étude des palmeraies du territoire de Bwado est très incomplète. Ce territoire est, en effet, fort peu connu. La région au-delà de la limite de la palmeraie décrite est habitée par des populations guerrières et farouches qui ne sont pas encore entrées dans la voie de la soumission.

III. — TERRITOIRE D'IMESE

Dans le territoire d'Imese on trouve des palmeraies aux abords de beaucoup de villages. Seules celles situées à proximité de la Lua et de Dongo, futur chef-lieu du territoire, présentent un certain intérêt.

Localisation et étendue des palmeraies. — Tout l'avenir économique de la basse Lua repose sur l'aménagement des palmeraies inexploitées jusqu'à présent. On peut dire qu'à proximité de l'embouchure de la Lua, les bords de cette rivière ne forment qu'une vaste palmeraie.

Ci-dessous quelques renseignements constatés directement ou obtenus des indigènes :

a) *Palmeraie de Likwangula.* — Superficie reconnue : environ 150 hectares ; superficie générale : environ 900 hectares.

Nombre de palmiers: très variable. La partie centrale de la palmeraie, aux environs immédiats de Likwangula, renferme 150 à 250 palmiers par hectare. A d'autres endroits on ne trouve que 30 à 50 palmiers par hectare. La moyenne sur la superficie reconnue est de 60 arbres. Il y aurait donc dans cette palmeraie 54,000 palmiers actuellement exploitables. Je considère ce chiffre comme un minimum.

Etat de la palmeraie: il n'y aurait guère d'aménagement à faire dans la partie centrale. Dans les secteurs les moins abondants en palmiers, il y a beaucoup de basse et de haute futaie.

b) *Palmeraie de Banza*. — Superficie reconnue: environ 40 hectares. Superficie approximative: 2,600 hectares.

Nombre de palmiers: cette palmeraie, la plus vaste, est la moins dense de la région Lobala. On peut estimer qu'elle contient en moyenne 40 palmiers par hectare, soit en tout 104,000 palmiers..

Etat de la palmeraie: beaucoup de haute et de basse futaie intercalaire qui rendrait l'aménagement très laborieux.

c) *Palmeraie Kombe*. — Superficie reconnue: 30 hectares environ. Superficie estimée: 750 hectares.

Nombre de palmiers: comme à Likwangula, soit 45,000 palmiers..

Etat de la palmeraie: comme à Likwangula.

d) *Palmeraie de Mokusi*. — Superficie reconnue: 30 à 40 hectares. Superficie approximative: 1,500 hectares.

Nombre de palmiers: cette palmeraie est la plus dense de la région. On peut estimer environ 70 palmiers par hectare, soit en tout 165,000 palmiers.

Etat de la palmeraie: est la plus facile à aménager de toute la région Lobala.

Il y aurait donc environ 300,000 palmiers autour des 4 villages précités. Je fais toutefois quelques réserves sur les superficies citées plus haut. Il faudrait résider environ une semaine dans chaque village pour vérifier l'exactitude des renseignements donnés par les natifs.

Origine des palmeraies. — Toutes ces palmeraies ont pris naissance par le fait des indigènes, et il s'en crée encore. C'est pourquoi on trouve toujours au centre de chaque palmeraie, si petite soit elle, des fortifications de villages indigènes. Ces palmiers prennent naissance sur les terrains d'anciennes cultures.

Essences mélangées aux palmiers. — A Imese on trouve beaucoup de palmiers mélangés aux irehs du poste. On trouve dans la palmeraie d'Imese autant de vieux palmiers que de jeunes. En dehors du poste, de nombreux *Pentaclethra* sont mêlés aux palmiers et ne semblent pas faire obstacle à leur développement. D'autres arbres sont mêlés également (rotins épineux, etc.) Les autres palmeraies contiennent aussi les mêmes essences que la partie de la palmeraie d'Imese qui se trouve en dehors du poste.

Développement. — Les palmiers atteignent partout un développement de 10 à 15 mètres.

Ils ne sont ni touffus ni ombrageants, et ne présentent un bel aspect que de 3 à 6 mètres, c'est-à-dire entre 6 et 10 ans:

Productivité des palmiers. Nombre et importance des régimes. — Les palmiers produisent annuellement cinq à neuf régimes. La récolte ne peut guère se faire qu'en nombreuses périodes. Le coupeur ne trouve souvent qu'un ou deux régimes mûrs et doit attendre un, deux ou trois mois pour faire la récolte des trois ou quatre autres. D'autres fois, il trouve de plus nombreux régimes, par exemple 4 régimes mûrs ou à peu près, d'un côté, et cinq de l'autre côté, encore jeunes. En deux mois les quatre premiers sont récoltés, tandis qu'il faut attendre quatre ou cinq mois pour récolter les cinq autres.

Il existe aussi un palmier plus rare, à fruits secs et régimes petits: ceux-ci mûrissent très lentement et ces palmiers ne doivent guère produire qu'une fois par an. Les régimes des palmiers Eleais ne sont pas souvent ici d'un volume considérable. Ils ont la forme ovale variant entre 30 et 50 centimètres de longueur, sur 20 à 40 centimètres de diamètre.

Causes de la faible productivité. — Le manque de lumière est la cause de la faible productivité de certains palmiers. Le moyen pratique d'y remédier consiste à abattre les arbres intercalaires. Cependant cette cause se produit rarement ici, car le palmier est une plante très vivace qui étouffe les autres végétations. D'autres fois, les jeunes palmiers se gênent mutuellement, rapprochés l'un de l'autre parfois à 50 centimètres, et alors la plante ne se développe pas.

Une trop grande production de vin de palme est également une cause de faible productivité.

Possibilité d'exploiter les palmeraies. — S'il était question de fonder une huilerie mécanique, elle devrait être située à proximité de Banza (point le plus central). Cette huilerie serait en outre alimentée par les palmeraies de la rive droite de la Lua.

Si nous tablons uniquement sur les 300,000 palmiers de la rive gauche et sur une production par palmier de 8 régimes de 7 kgs par an, nous aurions donc un rendement minimum de 4,200 tonnes d'huile par an (25 p. c. du poids des régimes, ou 14 kgs d'huile par palmier).

Cependant l'installation d'une huilerie moyenne rencontrerait plusieurs graves obstacles dont le plus important est le manque de main-d'œuvre.

Nature du sol. — Près de tous les villages de la rive, ou à moins de 15 kilomètres de celle-ci, le sol des palmeraies est très argileux, presque imperméable. A l'intérieur le sol est sablonneux. Il en résulte que le développement des palmiers est médiocre, sauf là où la surface est presque continuellement inondée.

IV. — TERRITOIRE DE LIBENGE

On peut estimer à 12,000 hectares l'étendue des palmeraies du territoire. Elles peuvent être divisées en trois groupements principaux :

6,000 hectares palmeraies : village Mosimba ;

3,000 hectares palmeraies : village Djambi ;

3,000 hectares palmeraies : rivière Bamba.

Les palmeraies du village Mosimba sont inondées environ cinq mois de l'année par suite de la crue des eaux.

En dehors de ces groupements de palmeraies proprement dites, la forêt bordant la rive gauche de l'Ubangi, au nord de Libenge, jusqu'au sud du village de Motenge-Boma, est très riche en palmiers *Elaeis* provenant d'une végétation spontanée. Ils sont peu exploités, sauf aux environs immédiats du village Motenge.

La galerie boisée de la rivière Lua, depuis son confluent avec l'Ubangi jusqu'au Nord du poste commercial de Yembongo, est aussi riche en palmiers.

Les populations « Bwaka » installées au Nord de Libenge, les « Bati », entre l'Ubangi-Lua, les « Banza-bowala » des villages Butu et Ekuta, les « Gombe » du village Singa et les « Kpwala-banza » des

villages Yapere et Lebo exploitent aussi, dans une certaine mesure, leurs forêts riches en palmiers *Elaeis*. Ces forêts ne constituent pas des palmeraies proprement dites, et il est impossible d'en évaluer l'étendue, étant donnée la dispersion très irrégulière des *Elaeis* qu'elles renferment (de 3 à 20 par hectare).

N. B. — Trois palmeraies présentent un certain intérêt en raison de leur densité et de leur situation à proximité des voies de communication.

La population de la région Sud est très clairsemée. En revanche, les abords des deux autres palmeraies sont très peuplés.

V. — TERRITOIRE DE YAKOMA

Localisation des palmeraies. — Les principales palmeraies s'étendent au Sud et au Sud-Est de Yakoma, bordées à l'Est par l'Uele, limitées à l'Ouest par la rivière Matte. Elles se prolongent vers l'Est sur la rive droite de l'Uele et dans quelques îles qui parsèment le cours de cette rivière, et au Sud vers le territoire d'Abumombasi que l'on affirme être riche en palmeraies.

Le bloc ainsi constitué représente une superficie de 12,000 hectares, défalcation faite des terrains improductifs, de ceux livrés aux cultures, des cours d'eau, routes, etc.

Dans cette évaluation n'a pas été comprise la superficie des îles couvertes de palmiers, non plus les quelques palmeraies isolées, de superficie très inégale, de la rive droite de l'Uele.

Nature du sol. — Très irrégulière. Les terrains qui sont inondés périodiquement sont formés par un limon gras, très argileux. Dans les bas-fonds marécageux, le sol est sablonneux.

Origine. — Les populations fixées dans ces palmeraies sont autochtones. La densité des groupements, l'absence presque complète d'arbres de haute futaie, semble démontrer que les palmeraies ont pris naissance sur l'emplacement d'anciennes cultures ou villages abandonnés. Cette région doit avoir été très peuplée dans les temps reculés, attendu que la palmeraie ne forme qu'un bloc, ininterrompu seulement çà et là, par des accidents naturels du sol.

Le pays n'est, du reste, pas forestier, car à l'Ouest et à l'Est de cette palmeraie se trouvent de vastes plaines sillonnées par des petites rivières dont seules les rives sont boisées.

Essences mélangées. — Très peu d'arbres; la végétation des palmiers a étouffé toutes les autres.

Développement qu'atteignent les palmiers. — Les Elaeis n'ont pas le port majestueux des palmiers qui croissent en forêt. Leur hauteur ne dépasse guère une dizaine de mètres. Il y a lieu de remarquer que la variété est toute différente de celle des palmiers des autres régions du district; la noix, de même que l'huile, ont une couleur rouge caractéristique. L'huile possède en outre une fluidité remarquable et un degré de solidification plus bas que celui des autres huiles.

Productivité. — Cette variété de palmiers est très productive. Les régimes sont de tailles diverses et ne dépassent guère le poids de 15 kgs. Le fruit est petit, le péricarpe est épais et a une forte teneur en huile. L'exploitation de cette palmeraie dans un but commercial date de deux ans à peine; les indigènes n'ont encore pu apprécier toute la richesse qu'elle renferme, parce que le commerce du territoire n'est pas très développé. L'éloignement de Yakoma explique cette absence d'activité.

En 1918, année durant laquelle le commerce à Yakoma montre une certaine activité, il a été récolté environ 500 tonnes de palmistes (400 pendant le premier semestre). Cette production a été réalisée avec la plus grande aisance et aurait pu atteindre un millier de tonnes s'il s'était trouvé des acquéreurs.

Ceci démontre plus qu'aucune autre statistique, la richesse et l'importance de la dite palmeraie habitée par plus de 4,000 personnes (femmes et enfants compris), en exceptant de ce chiffre les petites palmeraies de la rive droite dont les populations ont apporté leur quote-part à la récolte citée ci-dessus.

Les palmeraies ne pourraient être éclaircies et nettoyées par les indigènes que s'ils y voyaient un intérêt immédiat. En effet, ils n'ont aucun débouché pour l'huile de palme; seuls les palmistes trouvent acquéreurs de temps en temps.

Avenir commercial. — Les frais considérables de transport sur la rivière Ubangi, les aléas de la navigation par pirogues à travers les rapides sont un gros obstacle à l'exploitation de cette palmeraie. Je considère celle-ci impossible au point de vue industriel; elle est intéressante au point de vue de sa productivité en palmistes.

12° Les palmeraies d'Elaeis du territoire de Doruma (Haut-Uelé). ⁽¹⁾

Localisation et étendue. — Le nombre de palmeraies du territoire de Doruma est limité et leur importance est faible. A proprement parler, ce sont plutôt des groupements. La liste qui suit ne tient compte que de ceux de ces groupements dont au moins une partie des arbres sont en production. Il sera question plus loin des plantations créées en vertu du décret sur les travaux d'ordre économique et de celles datant de 1914-1915.

CHEFFERIE BOCLI.

Groupements disséminés dans le Sud et Sud-Ouest de la chefferie.

Riv. Danliko. Autour du village de Sabani (plantés par m'Boa) 50 arbres adultes âgés de 12 à 15 ans environ.

Riv. Uzan. — Ancien village Boéli (plantés par Boéli), 100 arbres de 7 à 8 ans; 40 plantes de 3 à 4 ans.

Riv. Uzan. — Village Siaka (plantés par Méangwa), 40 palmiers de 7 ans.

Village Bengebele (plantés par Alio), 40 arbres adultes de 13 à 15 ans environ; 20 arbres de tout âge en dessous de 7 ans.

Riv. Mopetelizagambala. — Village Alio (plantés par Nang-bahele), 30 palmiers adultes de 13 à 15 ans; 30 palmiers de tout âge en dessous de 6 à 7 ans.

Riv. Kobe. — Uzan village Modu (plantés par Modu), 15 palmiers adultes de 12 à 15 ans; 10 palmiers de tout âge en dessous de 6 à 7 ans.

Riv. Mobangumu. — Patabura Uzala. Village Kiki (peuplement créé par Tilia, fils de Surongo), 450 arbres de 10 à 12 ans; plusieurs centaines en dessous de 7 ans.

Riv. Sele, Poi, rive droite. — Palmeraie créée par Bagiwi, il y a 20 à 25 ans; environ 400 grands arbres; plusieurs centaines de moyennes et de petites plantes.

Riv. Bana, V. Zaba. — Plantés par Zaba, 40 palmiers de 5 à 7 ans.

(1) Réponse à l'enquête sur la dispersion du palmier *Elaeis* au Congo belge, faite en 1919-20.

CHEFFERIE BENDIEPWA.

Rive droite Gurba près du confluent avec la Mangbendi. — Plantés par Gusu, 80 palmiers adultes de 11 à 20 ans; 150 palmiers de tout âge en dessous de 5 à 6 ans.

CHEFFERIE BAFUKA.

Sur les confins de la chefferie Dika, crête de partage Bwembi-Bwere aux sources des ruisseaux *Nembira* et *Nangan* (plantés par Bwemliska), 60 arbres adultes à tronc de 10 mètres ou plus et quelques centaines de petites plantes de tout âge.

Ancien poste Bafuka, rive droite Makusa et au poste. — 160 arbres adultes de 10 à 15 ans environ.

Poste de Doruma. — Le long des allées, autour de la plaine d'exercice et du camp, le long de la route vers Niangara, 100 plantes de 6 à 7 ans; 500 plantes de 2 à 3 ans; 1,500 plantes en pépinières (sorties depuis 6 mois).

CHEFFERIE WANDO.

Riv. Dimili Bangaro. — Depuis le confluent Bangaro Dimili jusqu'à environ 2 kilomètres en amont (origine du groupement inconnu; peut être que les semences ont été apportées en même temps que de l'huile du temps où les indigènes de la région se rendaient au Sud (pays Madi) pour s'y procurer du « Benge ».)

Riv. Nambira-Ru Bangaro. — Depuis le confluent Nambira-Ru jusqu'à la source de la rivière Nambira sur une longueur de 1 1/2 kilomètre environ (origine inconnue).

Riv. Bangbamu-Bomu. — Depuis le confluent jusqu'à environ 1 1/2 kilomètre en amont (origine inconnue).

Définir l'étendue de ces groupements est plutôt malaisé. Ceux qui les ont créés ont travaillé un peu au hasard, sans programme déterminé. Les palmiers se trouvent, en général, disséminés autour des emplacements d'anciens villages ou dans les galeries des rivières, sur des étendues variant considérablement. Tandis qu'une partie du groupement Sabani est ramassé en un bosquet très serré, où les arbres ne sont distancés entre eux que de 2 à 3 mètres, le reste est composé d'individus isolés, séparés les uns des autres par 15 à 20 mètres d'intervalle ou plus. Le plus important des groupements, celui de Kiki,

forme une sorte de corde à nœuds le long des ruisseaux Mobanguma et Pataburu, dans laquelle les nœuds, séparés de 50 à 100 mètres, représentent des groupes de 5 à 20 palmiers.

Le seul groupement d'une réelle importance est celui de la rivière Sele. Sur une superficie de 2 hectares environ les palmiers, grands et petits, sont tellement serrés qu'ils ont étouffé presque toute autre végétation. Il n'y a que de rares spécimens de grands arbres qui dominent de çà de là le fouillis.

Les premiers efforts rationnels pour la propagation du palmier datent de 1914-1915, mais avant la mise en vigueur du décret sur les travaux d'ordre économique, ces efforts n'ont pas eu une réelle orientation, en ce qui concerne l'emplacement des plantations, ce qui fait que les indigènes en ont créés de préférence autour des villages. C'est ainsi que tous les villages de « Bakuma », offrant en vertu de leur importance une certaine garantie de stabilité, ont été plantés d'un nombre variant entre dix et vingt palmiers.

Les distributions de semences faites depuis 1915, et qui atteignent jusqu'à ce jour 2,500 kgs (non compris la chefferie Bocli qui se suffit à elle-même) donnent un aperçu de l'importance des efforts accomplis.

Nature du sol. — Le sol des différentes palmeraies varie considérablement. Dans le Sud et Sud-Ouest de la chefferie Bocli, l'argile noire, couverte d'une forte couche de limon, prédomine. Dans le fond de la Makusa, près de l'ancien poste de Bafuka, de même que pour les groupements de la chefferie Wando, le sol humide, inondé pendant plusieurs mois de l'année, est composé de dépôts bourbeux. A la crête de partage Bwembi-Bwere, les palmiers semblent se plaire à proximité des marais du plateau, sur un sol composé surtout de terre glaise. Le groupement de la rivière Gurba vit sur une terre sablonneuse, mélangée de boue noire; l'emplacement est sous eau pendant les derniers mois de la saison des pluies. A Doruma les palmiers ont été plantés sur le plateau du poste; la terre y est sablonneuse mélangée assez fortement de gravier limoniteux.

Si d'après la rapidité de son développement, on peut juger que le palmier aime surtout un sol sablonneux, bourbeux ou argileux, assez humide, il s'accommode pourtant d'éléments moins favorables. A preuve les palmiers du poste de Doruma; quoique vivants sur un sol sec et compact, et exposés pendant la saison sèche au vent du Soudan, qui dessèche et fait souffrir toute la végétation, ils ne semblent pas se ressentir fortement de ces conditions défavorables; à peine si au bout de

quelques mois les feuilles des branches inférieures jaunissent un peu. Trop d'eau semble du reste déplaire aussi à l'Elaeis. La constatation a été faite sur un groupe de palmiers du bas-fonds de la Gurba. Tandis qu'en saison sèche ils sont d'un vert foncé, tranchant nettement sur le ton de la végétation environnante, ils gagnent peu après l'inondation une couleur malade jaunâtre et la gardent pendant les 3 à 4 mois des hautes eaux.

Origine des palmeraies. — Toutes les palmeraies du territoire ont été créées par les natifs il y a 10 à 25 ans. Pour la plupart les noms des planteurs sont connus et ont été renseignés dans le premier paragraphe. Dans la chefferie Bocli, presque toutes se trouvent sur l'emplacement d'anciens villages. La palmeraie de la Gurba est formée par une sorte de clairière résultant d'un déboisement fait primitivement pour planter du maïs. Chez Bafuka (Neberada), les palmiers sont éparpillés aux sources marécageuses des petits affluents de la rivière Blisi. Chez Wando, les palmiers se trouvent disséminés parmi d'autres essences des galeries boisées. Il est probable que pour ces groupements les semences ont été importées de la région Madi. Les émigrations provoquées par la première invasion Mopoi en territoire Malangiundu, ont mis les Azandés de l'Est en contact avec la région des Madis, ce qui aurait amené l'introduction du palmier.

Essences mélangées aux palmiers. — Une bonne partie des groupements de la chefferie Bocli situés à la lisière des galeries forestières sur d'anciens emplacements de villages, sont peu mélangés avec d'autres essences. Le noyau de la palmeraie de la Sele ne contient que quelques grands arbres. A la crête de partage Bwere-Bwembi, par contre, et aux rivières Dimili et Bangbamu, chez Wando, les palmiers sont isolés et tout entourés de la végétation haute et dense propre aux galeries des sources de rivières. Le petit peuplement de la Gurba est parsemé de grands arbres non abattus au moment de la préparation du sol pour la culture du maïs, et est entouré d'une végétation moins haute, partout où les palmiers, en raison de leur faible densité, lui ont permis de naître et de vivre.

Pour les plantations créées et à créer en vertu du décret sur les travaux d'ordre économique, les indigènes utilisent les déboisements effectués pour leurs cultures de maïs.

Densité des palmeraies. — Au point de vue densité, les différents groupements offrent une grande diversité. Tandis que quelques-uns sont tellement denses qu'ils forment des bosquets manquant tout à fait

de clarté et de lumière, dans lesquels les intervalles entre palmiers se réduisent à 2 ou 3 mètres (Sabani-Ben gebele-Sele), d'autres se composent d'individus isolés, distants de 15 à 20 mètres. Le peuplement de la rivière Sele forme un fourré impénétrable. Des spécimens de tout âge se disputent le peu de soleil que les adultes laissent filtrer. Cette densité extrême semble résulter de ce que cette palmeraie, située dans un pays peu peuplé et sans villages à proximité, n'a jamais été qu'imparfaitement exploitée. Beaucoup de régimes non récoltés ont laissé tomber leurs fruits, produisant et reproduisant de nouvelles plantes. Le chef Bocli a reçu recommandation de placer dans le voisinage de la palmeraie, en vue d'une exploitation rationnelle, quelques indigènes familiarisés avec la récolte des noix et la fabrication de l'huile; de faire procéder au plus vite à un nettoyage et éclaircissage sérieux, et de transplanter ensuite tous les jeunes plants dont l'âge permet encore cette opération; mais ce travail devra être exécuté d'après les indications et sous le contrôle d'un blanc. Les palmiers du poste de Doruma et de l'ancien poste de Bafuka sont distancés de 4 à 8 mètres. Pour les groupements des rivières Bagbamu et Dimili, chez Wando, l'écartement moyen est de 4 mètres.

Développement. — En général les palmiers semblent se développer normalement et avec une certaine uniformité pour les différents groupements. Les arbres mentionnés comme adultes dans la liste donnée au commencement de cette note, semblent avoir été plantés presque tous, ou à peu près, vers 1902-1905, sauf le peuplement de la Gurba, dont la création remonte au temps du chef Doruma (avant la fondation du poste de Doruma), donc avant 1901. Chez Bocli, la plupart des arbres adultes ont de 6 à 8 mètres de hauteur avec de belles couronnes bien formées, d'un vert foncé. Ceux de Yeberada sont tout aussi bien développés et présentent un aspect général de grande vigueur. A la Gurba, certains spécimens ont atteint 12 mètres ou plus, de hauteur (tronc), d'autres sont moins hauts, mais semblent, d'après le témoignage de l'indigène Yakiswé, avoir été plantés quelques années plus tard. A Bafuka-poste, les arbres ont environ 6 mètres de hauteur (tronc). Tout en étant bien développés, ils donnent l'impression d'être moins forts que ceux des autres groupements. Cela tient peut-être à ce que ces palmiers ne sont pas entretenus. Ils ont conservés de nombreuses branches mortes, et sont couvers sur la partie inférieure du tronc et sous la couronne, d'une végétation épiphyte.

Les palmiers du poste de Doruma, âgés de 6 à 7 ans, commen-

cent à former leur tronc. Les plus développés commencent à fructifier. Les jeunes plantes de la pépinière n'ont encore que les premières feuilles. Pour les palmiers de Bangaro-Bomu que je n'ai pas vus, on signale que quelques spécimens atteignent une hauteur de 15 mètres environ, et qu'ils ont bel aspect et bon port.

Productivité. — La capacité de production des palmiers dépend en premier lieu de l'âge. Les arbres adultes des groupements de la chefferie Bocli, dont le développement normal n'est pas entravé par le manque d'espace et de lumière, produisent de 5 à 6 régimes de 15 à 25 kilos; rares sont les régimes qui dépassent ce poids, mais il s'en trouve cependant parfois qui atteignent 30 kilos. Le rendement du peuplement chez Yeberada, se tient à peu près dans les mêmes limites. L'espacement, la lumière et l'entretien jouent cependant un grand rôle. C'est ainsi que la palmeraie de la Sele, beaucoup trop serrée, n'est que d'un faible rendement. Les arbres donnent des régimes en moins grand nombre et le plus souvent mal formés, peu compacts et composés en partie de fruits chétifs. A la Gurba, les mêmes constatations ont été faites. Les palmiers de l'ancien poste de Bafuka, semblent se ressentir du manque d'entretien; leur productivité est moins forte que celle des groupements de Bocli. Au poste de Doruma, les palmiers de 6 à 7 ans donnent 8 à 12 petits régimes; il n'y en a guère qui pèsent plus de 4 kilos brut; la moyenne est de 3 kilos environ. Au sujet des palmiers de Wando, le chef de poste de Bangaro-Bomu écrit: « La productivité est en moyenne de 3 régimes par arbre, 4 fois par an, soit 12 régimes par an; les régimes ont une circonférence d'environ 70 centimètres. Les arbres se trouvant en pleine galerie boisée sont les mieux développés et donnent le meilleur rendement, ceux situés à la lisière des galeries, près de la brousse, sont moins hauts, moins gros, et produisent moins. La différence semble due au fait que les premiers disposent d'une humidité suffisante et constante, les seconds pas. »

Les anciens soldats, installés près de l'ancien poste de Bafuka, ont été requis de procéder au nettoyage complet des palmiers près du poste et de veiller ensuite à un entretien régulier. Comme c'est eux qui profitent de la production de ce groupement, ces travaux leur incombent naturellement. Leur peine sera certainement largement récompensée.

Les chefs Bocli et Bendiepwa feront procéder de leur côté aux travaux qui s'imposent surtout, dans les deux peuplements de la Sele et de Gurba. Le nettoyage terminé, tous les jeunes palmiers se trou-

vant trop serrés, seront transplantés, pour autant que leur âge le permet. D'autres devront être supprimés. Les mêmes instructions sont données à Wando.

Possibilité d'exploiter les palmeraies. — Les palmeraies ou groupements de palmiers sont exploités par les indigènes installés dans leur voisinage en ce qui concerne l'huile. Les coconottes ne trouvent pas encore d'emploi, si ce n'est dans une très faible mesure, pour la préparation de l'huile destinée aux soins du corps. La production générale d'huile et de coconottes est d'ailleurs encore très faible, en raison du petit nombre de palmiers en rapport. Toute la production d'huile ne couvre pour le moment, et pour bien des années encore, qu'une partie minime de la consommation locale. Les moyens de transport ne permettraient d'ailleurs pas encore l'exportation vers l'Europe. Avant d'atteindre une voie de transport organisée, les produits seraient grevés de frais de portage dépassant presque le prix de vente en Europe.

Pour la chefferie Bocli le problème des transports n'est pas insoluble. D'après une ancienne étude, la Sili pourrait, à peu de frais, être rendue navigable par pirogue jusqu'à proximité de la chefferie. Pour les chefferies du centre du territoire, les rivières Bwere et Gurba, dans leur cours inférieur, pourraient à l'avenir jouer un rôle comme moyen de transport économique. Si l'exportation en Europe était trop onéreuse, les districts du Sud du Soudan pourraient nous offrir des débouchés. La question de la main-d'œuvre ne présente aucune difficulté. La région est assez peuplée pour pouvoir donner aux travaux agricoles un nombre de bras plus que suffisant.

Doruma, le 10 août 1918.

STOCKER,
Administrateur territorial.

13° L'exploitation des palmiers Elaeis à la station expérimentale de Gazi (Stanleyville),

par M. MESTDAGH, agronome au Congo belge.

Situation géographique. — La station de Gazi est située sur le versant nord de la ligne de faite du Congo-Aruwimi, entre l'Equateur et le parallèle du 2° degré de latitude Nord, et à environ 1,500 kilomètres de la côte.

Son altitude est voisine de 470 mètres.

Climat et saisons. — Il n'y a presque pas de saison bien distincte. Le climat est celui de la zone équatoriale, avec une température presque constante et une humidité atmosphérique assez élevée. Pendant la période des grandes pluies et des chutes d'eau rapprochées, la température diminue de beaucoup, et l'on jouit d'une fraîcheur relative.

Les pluies ne se répartissent pas de façon uniforme durant toute l'année. La moyenne annuelle des chutes de pluie est de : 1,862 mm. (1915-1919). Le nombre moyen annuel de jours de pluie est de : 121.5.

D'après l'examen du tableau I (p. 330) et du diagramme I (fig. 95), on peut diviser l'année en trois périodes :

Janvier-février (1).	{ saison des pluies faibles. ou petites saison sèche.
Mai-juin-septembre-octobre-novembre (2)	
Mars-avril-juillet-août-décembre (3)	{ saison des fortes pluies. ou grandes saison des pluies. saison des pluies moyennes. ou petites saison des pluies.

Terrains. — En comparant les palmiers de Gazi, au point de vue végétation, avec ceux des autres régions de la Colonie que nous avons parcourues, nous pouvons dire que la station préférée de l'Elaeis est une terre fraîche et profonde, plutôt meuble que compacte.

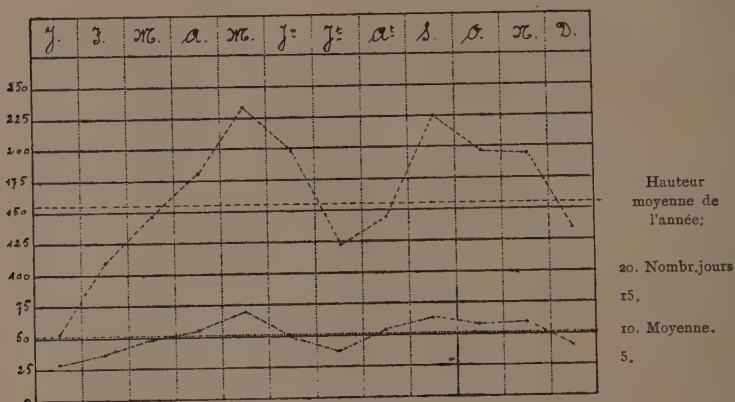


Fig. 95. — Diagramme des moyennes mensuelles des pluies à Gazi (juillet 1915 à juin 1919)
 - - - - - Courbe des moyennes mensuelles des pluies.
 Courbe des moyennes des jours.

S'il est reconnu que l'Elaeis affectionne un terrain humide, un excès d'humidité est cependant un danger, auquel il convient de le

soustraire. En effet, quelques palmistes occupant dans une partie de la plantation un terrain marécageux, et coexistant avec des raphias, n'ont ni le port ni la vigueur de ceux plantés à la lisière du marais et dans les endroits plus élevés. Leur rendement en fruits est presque nul.

Dans les régions à longue saison sèche, et où les terres sont élevées et de fertilité moyenne, la végétation de l'Elaeis est en raison directe de l'humidité du sol et de celle fournie par les précipitations atmosphériques. C'est surtout dans la région des plaines de l'entre « Sankuru-Lubefu-Lukenie » que nous avons pu nous rendre compte de ce fait.



Fig. 96. — Peuplement de jeunes palmiers *Elaeis* à Gazi. — (Cliché Mestdâgh).

Pour l'établissement d'une plantation sous un climat sec et dans les régions de la Colonie où les pluies sont insuffisantes pour satisfaire aux besoins en humidité, on doit planter l'Elaeis dans les terrains situés le long des rivières, mais à terres perméables.

Tableau I. — Moyennes mensuelles des pluies de 1915 (juillet) à 1919 (juin).

Mois	1915		1916		1917		1918		1919		Moyennes	
	Eau tombée	Nombre de jours	Eau tombée	Nombre de jours	Eau tombée	Nombre de jours	Eau tombée	Nombre de jours	Eau tombée	Nombre de jours	Eau tombée	Nombre de jours
	m/m		m/m		m/m		m/m		m/m		m/m	
Janvier	—	—	18.6	3	95.4	7	5.9	1	88.1	13	52—	6.—
Février	—	—	77.3	6	117.2	8	111.7	11	131.4	5	109.4	7.50
Mars	—	—	109—	6	159.4	9	146.6	14	173.5	10	147.1	9.75
Avril	—	—	153.8	9	150—	10	274.8	14	143.2	11	180.4	11.—
Mai	—	—	301.8	11	174—	13	107.7	11	352.1	21	233.9	14.—
Juin	—	—	90.6	5	164.5	10	94.5	11	127.5	14	199.2	10.—
Juillet	122.6	8	199.7	5	49.5	7	126.2	11	—	—	124.5	7.75
Août	133.4	11	213.5	9	147.5	13	85.3	10	—	—	144.9	10.75
Septembre	205.7	11	254.6	10	214.5	15	225.2	15	—	—	225—	12.75
Octobre	200—	11	198.8	10	217.5	13	168.9	13	—	—	196.3	11.75
Novembre	137.3	12	251.1	12	112.4	9	279.3	15	—	—	195—	12.—
Décembre	55.9	14	282.9	10	59.4	6	140.1	13	—	—	134.5	8.25
Totaux	854.9	57	2152.7	96	1661.3	120	1766.2	139	1015.8	74	1862.2	121.50

Bien que nous croyions, qu'au point de vue pratique, la constitution physique du sol soit plus importante à considérer, que la nature chimique du sous-sol, il est à remarquer que les palmiers à huile sont plus beaux et plus productifs dans les sols riches.

Les résultats des analyses de terres de Gazi, sont donnés dans le tableau II.

Tableau II. — Teneur en principes fertilisants des terres de Gazi (a).

100 parties de terre passées à travers le tamis de 1/2 mm ont donné :		
	Sol de Om. à Om 25	Sous-sol de Om. 25 à 1 m.00
Réaction	neutre	neutre
Densité	1140	12.50
Eau à 110°	1.74	5.01
Sable	81.90	60.10
Argile	13.12	35.01
Matières noires	2.22	0.08
Silice soluble.	0.041	0.022
Oxyde de fer et d'alumine	2.34	3.62
Azote total	0.064	0.051
Acide phosphorique	0.028	0.036
Chaux	traces	traces
Potasse	0.184	0.092
Couleur	noirâtre.	rougeâtre

Remarques : Terres se prenant en blocs par la dessiccation.

Assez riche en potasse, pauvre en acide phosphorique et en azote.

Conclusions : Cette terre peut être rangée parmi les sols sablo-limoneux pour ce qui concerne la couche arable proprement dite; quant au sous-sol, on peut le ranger parmi les sols argileux.

a) Les chiffres donnés dans ce tableau ont été fournis par des analyses effectuées au Jardin Botanique d'Eala, par M. L. Broun, chimiste.

Concernant Gazi, nous croyons que les conditions de sol et d'humidité conviennent parfaitement pour réussir une culture d'Elaeis.

Peuplements. — Le nombre de palmiers existant sur toute l'étendue des terrains réservés à la station de Gazi, est de 5,370, dont 2,290 ont été plantés en 1909 et 1910, en bordure des parcelles d'arbres à caoutchouc. La superficie totale occupée par ces arbres est de 267 hectares.

C'est le seul peuplement d'Elaeis important qui existe dans la région de l'entre Congo-Aruwimi, sur la route de Yangambi à Yam-buya (61 kilomètres).

Dans le nombre des palmiers plantés, la variété *Mohei* est représentée par 14 p. c. des arbres; les 86 p. c. restants appartiennent aux variétés *nigrescens* et *virescens*. Quatre individus appartiennent à la variété *idolatriza*.

Les arbres non plantés, épars dans les plantations, proviennent de graines transportées par les oiseaux et les rongeurs, ou rejetées par les travailleurs.

Il n'existe que 118 vieux Elaeis, d'une hauteur de 10 à 15 mètres, dont: 18 de la variété *Mohei* (variété *microsperma* de Welwitch), 1 de la variété *Kalahu* (*Elaeis nigrescens* var. *pisifera*), et 99 appartenant aux sous-espèces *nigrescens*, dont les fruits jeunes sont noirs, au moins à leur extrémité, et *virescens*, où ces mêmes fruits jeunes sont verts.

Les instructions en vigueur interdisant l'abatage des palmiers, ces vieux Elaeis ont été conservés lors des défrichements; une autre raison justifiant de leur conservation est la rareté des palmiers dans la région.

En supposant que lors du prélèvement dans les peuplements naturels, les palmiers plantés en 1909 et 1910 avaient deux à trois ans, ils ont actuellement (août 1919) de douze à treize ans.

Ces palmiers, régulièrement entretenus, ont une hauteur de stipe, dégarni de feuilles, de 1^m40 à 2^m60.

Les feuilles pennées, y compris le pétiole, atteignent parfois 7 m. de longueur. Le diamètre des arbres, en y comprenant les bases des pétioles restées attachées au tronc, varie de 0^m65 à 0^m95.

Les vieux palmiers, dont le stipe est lisse, ont un diamètre de 0^m40, et ne portent plus que des bouquets de feuilles d'une longueur de 5 m. Les intervalles entre les palmiers plantés sont de 8 à 10 mètres. Nous

croyons que l'écartement de 10 mètres ne doit pas être dépassé, bien que les extrémités des feuilles se touchent.

S'il s'agissait de faire de nouvelles plantations d'*Elaeis*, il serait naturellement avantageux d'intercaler des plantes pouvant donner un rendement avant que les palmiers entrent en production; ceci dans le



Fig. 97. — Station agricole de Gazi (Stanleyville).
Groupement de palmiers *Elaeis* adultes. — (Cliché Mesdagh).

but de réduire les frais d'entretien pendant les premières années, et même de couvrir ceux-ci en partie par la vente des produits.

Lors de la création de ces plantations, on devra tenir compte des exigences des cultures intercalaires, pour déterminer la distance à laisser entre les palmiers. Une plantation à écartement de 10 mètres, sans intercalation d'autres plantes, entraînerait des frais d'entretien très élevés. Il nous semble que l'écartement de 8 mètres est le maximum qui doit être adopté.

Dans les peuplements presque purs de palmiers, les pieds se trouvent réunis, tantôt en massifs, tantôt en bouquets, surtout quand ces palmeraies occupent les emplacements d'anciens villages.

Dans la région de l'entre Lubefu-Lukenie (route de Lusambo à Lodja), les peuplements d'*Elaeis* sont en certains endroits tellement denses, qu'ils étouffent toute végétation concurrente. Les arbres se trouvent à un et deux mètres les uns des autres, et même certains palmiers se touchent par la base. L'existence et l'emplacement de ces

palmeraies ont été signalés par nous en 1916. Le nombre de *pieds adultes* par hectare, pour certains groupements, variait de 80 à 190.

Nous avons estimé que, sur un trajet de onze heures de marche, ces peuplements renfermaient plus de 300,000 palmiers.

Aménagement des palmeraies. — En général, l'indigène n'observe aucune distance régulière entre les palmiers, lors de l'aménagement des peuplements. Il n'aménage, du reste, pas en vue d'exploiter les arbres, mais pour se créer des champs de culture.

Dans des palmeraies aménagées en vue de l'établissement de cultures vivrières, le nombre de palmiers laissés à l'hectare variait de 23 à 168, suivant la densité du peuplement au moment du débroussement. Dans la suite, ce nombre était encore réduit par l'abatage des palmiers pour l'obtention du vin de palme, et même pour la récolte des régimes. Si nous ajoutons les palmiers détruits par les feux, en vue de faire disparaître les arbustes et les broussailles lors de la préparation du terrain, nous voyons que l'ensemble de ces dommages est de nature à compromettre une source importante de richesses. Il y a donc lieu d'attirer l'attention sur cette question de la destruction des palmiers, pour que les mesures prévues contre leur abatage soient appliquées avec sévérité.

Cultures dans les palmeraies. — Les cultures qui se font généralement dans les peuplements aménagés, sont celles de l'arachide, du haricot, du millet, du maïs, du voandza et du manioc. Malgré le grand nombre de palmiers que l'on compte parfois par unité de superficie, le développement des plantes intercalaires ne laisse rien à désirer. De plus, les palmiers profitent des soins d'entretien donnés à ces cultures secondaires, ce qui fait qu'on ne saurait trop recommander cette pratique à l'indigène. Cependant, il faudrait amener l'indigène à limiter les feux lors de l'incinération des bois et des herbes provenant du débroussement, et à mettre les palmiers hors de leur atteinte.

Variétés. — Celles-ci ont été décrites dans le rapport, publié en 1918, dans le *Bulletin agricole* (vol. IX, n° 1-4, p. 218), intitulé : « Variétés d'*Elaeis* en culture et à l'état spontané à Gazi (Stanleyville) ».

La variété de palmier préférée par l'indigène est l'*Elaeis* var. *microsperma*, donnant un rendement élevé en huile de bonne qualité, avec concassage facile des noyaux.

Floraisons. — Les floraisons annuelles sont, en moyenne, pour les deux variétés:

	Var. <i>Mohei</i>	Var. <i>Olombi</i> ou <i>Difumbi</i>
Fleurs femelles	12.90	8.37
Fleurs mâles	7.99	12.34

Il est à remarquer que les fleurs femelles ne se montrent pas d'une manière régulière, et qu'il y a encore de grandes différences pour une même variété, d'un palmier à un autre.

Le tableau ci-dessous nous indique aussi que certains palmiers ont une tendance à donner un très grand nombre de fleurs mâles et un rendement moyen annuel très faible en fleurs femelles, ou régimes. C'est le cas pour les palmiers n^{os} 2, 9, 10, 14 et 15, n'ayant donné respectivement, en quarante mois, que 20, 22, 20, 15 et 23 régimes.

Tableau III. — Moyennes annuelles des floraisons. (mars 1916 à juin 1919).

Numéro des palmiers	1916		1917		1918		1919		Total par arbre		Moyennes par arbre	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
1.	3	10	14	12	5	14	10	7	32	43	9.6	12.9
2	7	5	35	7	4	7	9	1	55	20	16.5	6—
3	5	13	17	7	20	7	8	2	50	29	15—	8.7
4	7	15	16	14	18	6	5	2	46	37	13.8	11.1
5 (a)	—	6	13	22	10	6	3	8	26	42	7.8	12.6
6	12	5	14	30	11	7	9	—	46	42	13.8	12.6
7	2	10	15	6	5	16	8	1	30	33	9—	9.9
8	4	15	8	12	10	7	8	2	30	36	9—	10.8
9	4	3	33	3	1	15	12	1	50	22	15—	6.6
10	3	11	15	4	19	4	13	1	50	20	15—	6—
11 (a)	—	14	13	9	1	14	7	1	21	38	6.3	11.4
12	1	14	7	20	11	5	4	4	23	43	6.9	12.9
13 (a)	3	11	21	24	4	10	5	4	33	49	9.9	14.7
14	14	5	28	8	17	2	6	—	65	15	19.5	4.5
15	9	9	23	8	16	6	10	—	58	23	17.4	6.9
Totaux	74	146	272	186	152	126	117	34	615	492	184.5	147.6

Moyenne annuelle par arbre. 12.3 9.84
 (a) arbres appartenant à la var. *Mohéi*
 M. = inflorescences mâles — F. = inflorescences femelles.

Le palmier n° 6 a donné sa dernière fleur femelle le 5 septembre 1918, et a fleuri de nouveau en juillet 1919 (fleur femelle).

Le palmier n° 14 n'a plus fleuri depuis le 25 octobre 1918, et l'arbre n° 15 a donné sa dernière fleur femelle le 5 décembre 1918.

Si des observations antérieures ne nous avaient pas renseignés

sur les floraisons de chaque palmier, nous aurions pu conclure, en l'absence de régimes sur les palmiers n^{os} 6, 14 et 15, à l'existence de palmiers mâles.

Nous croyons que les palmiers tout à fait improductifs sont rares. En effet, il nous a suffi de dégager des palmiers, d'enlever les feuilles mortes et les plantes épiphytes, et même un certain nombre de feuilles encore vertes, tout en conservant la base des pétioles, pour voir apparaître des fleurs femelles, quatre mois après cette opération. Ces palmiers, garnis jusqu'à la base de leurs feuilles, nous donnaient, après l'enlèvement de ces dernières, un tronc d'une hauteur de un à deux mètres.

Les *Elaeis*, cultivés et entretenus, fleurissent généralement quand le stipe est encore court et très peu apparent. La floraison du début comporte d'abord une série d'inflorescences mâles, suivie d'une série d'inflorescences femelles, ou vice-versa. Nous avons pu compter, sur des jeunes palmiers, jusque treize petits régimes, mais la plupart n'ont pas mûri.

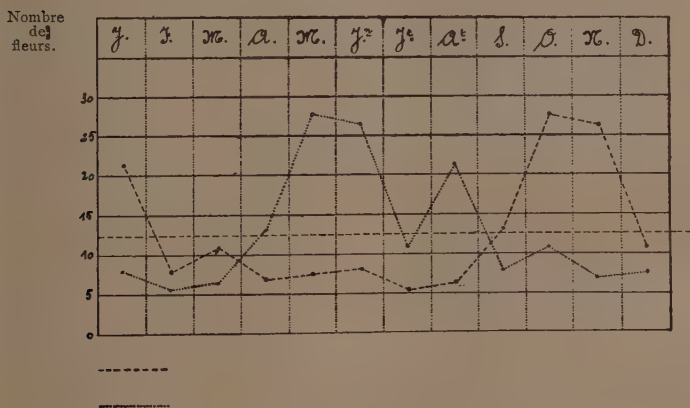


Fig. 98. — Diagramme des moyennes mensuelles des floraisons femelles (mars 1926 à juin 1929)
 - - - - - Courbes des inflorescences femelles,
 Courbes des récoltes (époches probable de la maturité).

Le manque d'air et de lumière réduit notablement le rendement des palmiers.

La conclusion qui se dégage de ces données, c'est que, lors de l'aménagement et de la mise à distance des *Elaeis* dans les peuplements naturels, il est nécessaire de tenir compte de la présence d'individus

peu productifs, ayant une tendance à donner principalement des fleurs mâles. Ces sujets doivent être enlevés en premier lieu.

Les vieux palmiers, à stipe élancé, ne fleurissent plus que rarement, et sont peu productifs. Ils donnent trois à quatre régimes par an. On doit donc supprimer les plus âgés, lors de l'aménagement des palmeraies.



Fig. 99. — Station agricole de Gazi (Stanleyville). — *Elaeis* ordinaires et *Elaeis* à feuilles dressées. — (Cliché Mestdagh).

Ajoutons également qu'il faut éviter d'enlever un trop grand nombre de feuilles vertes, car il en résulte un énorme retard dans la floraison. C'est le cas notamment des palmiers dont les ouvriers coupent régulièrement les pétioles pour en faire des toitures, des clôtures et des cases. Le maintien d'une vingtaine de feuilles par palmier nous paraît indispensable.

En comparant les moyennes mensuelles des inflorescences femelles aux moyennes mensuelles des pluies (diagrammes fig. 95 et 98), nous constatons, pour les mois de janvier, septembre, octobre et novembre, une production de spadices femelles supérieure à la moyenne annuelle. Janvier est le début de la petite saison sèche, et les trois autres mois

correspondent à la grande saison des pluies. Pour les autres mois de l'année, le nombre de fleurs femelles est inférieur à la moyenne.

Ce qui précède nous indique que les spadices femelles se développent pendant toute l'année, mais qu'ils se montrent en plus grand nombre pendant la grande saison des pluies.

Maturité. — Le nombre moyen de mois compris entre le commencement de la formation du régime et la maturité complète varie entre six et huit.

La maturation des fruits est sous l'influence directe de la répartition des pluies, de la température et du degré d'insolation. C'est surtout pendant les dernières semaines de la végétation que la répartition des pluies exerce nettement son action sur la teneur en huile des fruits.

Etant données la rareté du palmier dans la région et les difficultés que rencontrent nos ouvriers pour se procurer de l'huile de palme, les régimes se récoltent généralement au bout de cinq mois de développement, et ont des fruits à pulpe peu épaisse et à teneur en huile très faible. Nous donnerons plus loin les résultats obtenus.

La maturité est complète quand les fruits ont une couleur bien claire et qu'ils se détachent aisément des épis; à ce moment, la proportion d'huile dans les fruits atteint son maximum. Cette époque correspond à une durée de développement de sept mois en moyenne.

Comme l'escalade des palmiers âgés, d'une hauteur de dix à quinze mètres, est assez fatigante et dangereuse, le récolteur, pour ne pas devoir faire d'ascensions inutiles, attend généralement que les fruits tombent à terre, en se détachant naturellement, ou en étant arrachés des régimes par les oiseaux ou les rongeurs. Même avant que les fruits tombent sur le sol, l'indigène, lorsqu'il remarque qu'un palmier est fréquenté par les perroquets, n'hésite plus à en faire l'escalade.

Comme les régimes se développent à toute époque de l'année, bien qu'il y ait des périodes où ils sont plus abondants, il s'ensuit qu'on peut récolter à tout moment. On peut diviser l'année en trois périodes de récoltes, suivant les saisons :

- 1) Une grande récolte qui va d'avril à juin;
- 2) Une récolte moyenne en août;

3) De petites récoltes pendant les autres mois, devenant très faibles à la fin de l'année.

Ces époques n'ont rien de fixe et varient d'une année à l'autre. Connaissant les dates de floraisons, celles-ci peuvent utilement nous renseigner sur l'époque probable de la maturité. Nous avons donné dans le diagramme fig. 98 la courbe des moyennes mensuelles des récoltes, en prenant comme moyenne une durée de végétation de sept mois. En principe, les récoltes devraient se faire à ces époques; mais en fait, l'indigène, n'ayant pas la patience d'attendre, cueille déjà des régimes au bout de cinq à six mois de développement.

Production. — Le pourcentage des arbres en production est pour les différentes palmeraies le suivant:

Pour des palmiers nettoyés régulièrement et âgés de 12 à 13 ans.	{	64,70 p. c. des arbres portent des régimes en voie de maturation.
		9,41 p. c. des arbres ont des régimes en formation.
		25,89 p. c. des arbres ne sont pas en rapport (absence de fleurs et de régime en formation.)
		100.—

Palmiers entretenus irrégulièrement:

54 p. c. des arbres seulement sont en production;

Palmiers non entretenus, plantés à grand écartement (10 m.):

30 p. c. des arbres en production;

Palmeraie sauvage, non aménagée, arbres en bouquets ou massifs:

10 p. c. des arbres en production.

Dans les palmeraies dont les arbres et le terrain sont régulièrement nettoyés, le nombre d'arbres dont la production est constante et régulière, dépasse rarement 75 p. c.

Le palmier ne commence à donner une certaine récolte qu'à partir de l'âge de sept à huit ans.

En 1915, M. Amrhyn, agronome de zone, signalait, pour des arbres âgés de six à huit ans, une production moyenne par an de quatre régimes par arbre, d'un poids moyen de 2 kg. 750; la teneur en huile était de 10.5 p. c. du poids des noix.

Rendements. — Bien que les palmiers commencent à produire vers l'âge de sept à huit ans, on ne doit pas compter, en général, sur

un rendement notable et à peu près continu, avant la dixième année de la plantation.

Les rendements et les proportions des diverses parties des régimes, pour les deux variétés, sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Palmiers âgés de 12 à 13 ans. — (10 années de plantation).

		<i>Var. Olombi.</i>	<i>Var. Mohéi.</i>
Poids des régimes	minimum	3,500 kg.	2,400 kg.
	maximum	25,000 kg.	16,800 kg.
	moyenne	8,530 kg.	10,260 kg.
Proportion sur 100 kilos de régimes	fruits	56,18 p. c.	58,86 p. c.
	raffes	43,82 p. c.	41,14 p. c.
Nombre moyen de régimes par pied et par an		8	12
Poids moyen de fruits par régime		4,845 kg.	4,900 kg.
Production annuelle de fruits par arbre		38,760 kg.	58,800 kg.

Pour l'ensemble des arbres, et sans distinction des variétés, nous pouvons adopter comme rendement moyen annuel d'un arbre, un nombre de dix régimes (tableau III). Comme le rendement dépend du milieu et diffère d'un arbre à un autre, on peut fixer à cinq kilos le poids moyen de fruits d'un régime, et obtenir comme rendement annuel d'un palmier, un poids de cinquante kilos de fruits.

Les arbres étant plantés à une distance de dix mètres, le nombre de pieds à l'hectare est donc de cent.

Dans un autre paragraphe nous avons vu que le nombre d'arbres dont la production est constante et régulière n'est que de 75 p. c.

La production annuelle d'un hectare serait donc de $50 \times 75 = 3,750$ kilos. Dans les peuplements de palmiers presque purs et peu entretenus, un arbre donne annuellement en moyenne quatre à six régimes, d'un poids de dix à douze kilos.

PRÉPARATION DE L'HUILE DE PALME

L'huile de palme est extraite de la pulpe, soit par « l'eau », soit par « chauffage et pression ». Nous ne décrirons que le dernier procédé. Les méthodes d'extraction par « l'eau » ont été décrites dans le *Bulletin agricole* : vol. V, n° 2, p. 339 ; vol. VI, n° 3-4, p. 185 ; vol. VIII, n° 3-4, p. 222.

Résultats obtenus par le traitement indigène des fruits, par « chauffage et pression de la pulpe ». — Quand la préparation est faite avec soin, la quantité d'huile obtenue par cette méthode, est légèrement supérieure à la quantité de matière grasse que donne le procédé

de séparation de l'huile de la pulpe par pression à la main en présence d'eau. Il semble cependant que l'huile renferme un peu plus de résidu.

Composition des fruits et rendements en huile de palme.

	Var. OLOMBI	Var. MOHEI
Proportion pour 100 kilos { Pulpes.	34,60 p. c.	64,24 p. c.
de fruits frais. { Noyaux	65,40 p. c.	35,76 p. c.
Huile extraite { de pulpe	27,45 p. c.	29,28 p. c.
pour 100 kilos. { de fruits	9,21 à 10,18 p. c.	14,45 à 19,13 p. c.
Amandes (pour 100 kilos de fruits frais)	11,00 à 12,28 p. c.	8,94 à 10,00 p. c.
Amandes (pour 100 kilos de noyaux secs)	17,00 à 20,25 p. c.	34,17 à 35,89 p. c.

Ces chiffres représentent les rendements d'une préparation soignée de fruits bien mûrs, faite en évitant autant que possible les pertes.

Une autre expérience d'extraction, effectuée avec des fruits cueillis après cinq mois et demi de développement, ne nous a donné que :

5.16 p. c. d'huile du poids des fruits,
et 18.00 p. c. d'huile du poids du péricarpe.

Nous pouvons adopter, en moyenne, pour 100 kilos de fruits, un rendement de 11 kilos d'huile de palme et 10.5 kilos d'amandes.

A une récolte moyenne, par palmier et par an, de 50 kilos de fruits correspond une quantité d'huile de palme de 5.5 kilos, et une quantité d'amandes de 5 1/4 kgs; nous obtenons ainsi, pour les 75 p. c. des arbres en production sur un hectare (palmiers plantés à 10 × 10 m.), une production annuelle de :

412 1/2 kilos d'huile de palme,
et 393 3/4 kilos d'amandes.

Procédé d'extraction de l'huile par « chauffage et pression ». —

Les régimes de fruits sont mis en tas, en plein air, pendant deux ou trois jours, et on les recouvre de feuilles de palmiers ou de bananiers.

Les fruits, après avoir été détachés des régimes, sont de nouveau mis en tas pendant deux jours, et sont ensuite soumis aux opérations suivantes :

1° *Cuisson des fruits.* — On verse dans des jarres, d'une contenance de 15 à 20 litres environ, une quantité d'eau d'un à deux litres.

Les fruits y sont jetés et, lorsque la jarre est remplie, on recouvre la masse avec des feuilles de marantas (tuiles végétales); celles-ci dépassent le rebord du récipient et sont ligaturées soigneusement au-

tour de la gorge de celui-ci, pour empêcher la vapeur d'eau de s'échapper.

Les fruits sont chauffés et cuits à la vapeur pendant 30 à 45 minutes. Cette durée de cuisson est suffisante pour ramollir la pulpe, et pour que celle-ci se détache avec facilité des noyaux.

La cuisson terminée, les fruits sont versés dans un panier, pour les égoutter.

2° *Dépulpage*. — Les fruits sont pilés dans un mortier de bois de grandes dimensions, pouvant recevoir jusque 30 kilos de fruits à la fois (fig. 100).

Ce pilage, qui ne dure que quelques minutes, sépare la pulpe des noyaux ; toute la masse est retirée du mortier et mise en tas sur des feuilles de bananier.

Quand la préparation de l'huile se fait dans la palmeraie et loin du village, l'indigène, pour dépulper les fruits, creuse en terre un trou d'un diamètre d'un mètre et d'une profondeur de 0^m70. Ce creux est en forme de cône droit, dont le sommet est le fond du trou. Les bords en sont garnis de pieux placés les uns à côté des autres.

3° *Séparation de la pulpe et des noyaux*. — Cette séparation se fait à la main, par simple frottement. Les noyaux sont retirés et mis de côté.

4° *Chauffage de la masse pulpeuse*. — Pour permettre la séparation de l'huile et de la matière fibreuse, la pulpe est soumise à l'action de la chaleur, fournie par un feu de bois placé en dessous du plateau (fig. 101 et 103). Cette opération dure environ une demi-heure. Pendant tout ce temps l'indigène entretient le feu et retourne la pulpe.

5° *Pressage* (fig. 101). — La pulpe, suffisamment chauffée, est enveloppée dans une certaine quantité de filaments fibreux provenant d'une extraction d'huile précédente, et que l'indigène met généralement de côté. Il ne faut pas que ces fibres soient trop vieilles et trop cassantes. L'adjonction de cette masse de filaments, que l'indigène appelle « étoffe de filtrage », a pour but de former un filtre, qui laisse passer l'huile, et retient toutes les matières solides.

La pulpe, ainsi préparée, est soumise à l'action du pressoir, où elle est comprimée par torsion (comme on tord le linge). L'huile passe à

travers les mailles du tissu, s'écoule sur le plateau de chauffe, et est recueillie dans un récipient placé en dessous. Le plateau de chauffe est légèrement incurvé.

Le pressoir est fabriqué à l'aide de bandelettes d'écorce fibreuse de *Sarcophrynium*, entrelacées et formant tissu.

Après une opération, la bourre est jetée et le pressoir est rechargé.

6° *Purification de l'huile par ébullition.* — L'huile obtenue est filtrée et placée sur un feu doux pendant une demi-heure environ, puis mise dans des jarres ou calebasses pour la conservation.

Le procédé d'extraction mentionné ci-dessus, se rapproche sous sa forme primitive de la méthode industrielle par pression, et est pra-



Fig. 100. — Dépulpage des fruits de l'Elaeis et séparation de la pulpe et des noyaux. — (Cliché Mestdagh).

tiqué par les indigènes Bambole, Lokele et Bakusu. L'huile obtenue par cette méthode est appelée « Gandu » par les deux premières tribus et « Eliso » par les Bakusu.

Transport et conservation de l'huile. — L'huile de palme est conservée et transportée dans des jarres en terre, ou des calebasses, de forme et de contenance différentes pour chaque tribu. Dans la région des « Lokele », les récipients ont une contenance de six litres

environ, et ont la forme d'amphores sans anses (fig. 104). Dans la région de Mogandjo, les vases ne contiennent pas plus 70 centilitres d'huile. Pour le transport, le vase est placé dans un filet confectionné à l'aide de bandes d'écores de *Calamus*. L'ouverture est fermée à l'aide d'un morceau de feuille de bananier ligaturé autour de la gorge. Au district du Saukuru, l'indigène, pour fermer l'amphore, introduit dans le



Fig. 104. — Chauffage de la masse pulpeuse et pressage. — (Cliché Mestdagh).

goulot une poignée d'herbes sèches tortillées. Pour obtenir une fermeture hermétique, il recouvre le bouchon de paille d'une terre grasse et compacte, mélangée à de la paille hâchée.

Fraudes. — Les indigènes, dans un but frauduleux, versent dans le fond des vases une certaine quantité d'eau, ou les résidus (boues) qui se déposent dans les vases après décantation des huiles.

Quantité d'huile consommée par an et par famille. — La consommation d'huile de palme varie suivant les tribus. En général, les noirs en font grand usage pour la préparation des aliments et pour s'oindre le corps. Une partie entre également dans l'éclairage et la préparation des médicaments.

Nous estimons qu'une famille composée du père, de la mère et de deux enfants, utilise journellement :



Fig. 102. — Indigènes escaladant un palmier *Elaeis* pour la récolte des régimes. — (Cliché Mestdagh).

Préparation des aliments	225 grammes,
Toilette	120 »
Usages divers	60 »

soit, au total, une consommation journalière d'huile de 405 grammes, ou 147 kilos par année.

La production annuelle d'un palmier étant en moyenne de 5 1/2 kilos d'huile, il faudrait réserver par famille et par an, environ 27 palmiers, dont la production serait constante.

En tenant compte de l'indifférence de l'indigène à l'égard des recommandations qui lui sont faites en vue de l'amener à aménager ses palmeraies, à entretenir les arbres, à placer les pieds à bonne distance par un éclaircissage, et même à planter des *Elaeis* dans ses anciennes cultures, nous devons, pour couvrir le déficit éventuel de la

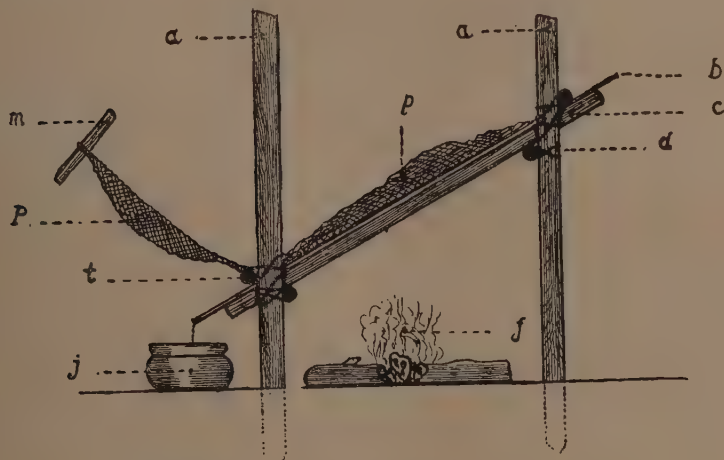


Fig. 103. — Schéma de l'installation pour l'extraction de l'huile.

- a, Montants,
- b, Plateau de chauffe (en écorce ou tôle),
- c, Traverse sur laquelle repose le plateau de chauffe,
- d, Traverse reliant le montant (a) à l'autre montant,
- p, Pulpe étendue sur le plateau (b),
- f, Feu de bois,
- j, Jarre dans laquelle s'écoule l'huile après pression de la pulpe dans P,
- P, Pressoir,
- t, Traverse où est attaché le pressoir,
- m, Manche du pressoir,

production, augmenter le nombre de palmiers par famille et fixer à 90 le chiffre des arbres nécessaires pour assurer la consommation d'huile. Rappelons que tous nos chiffres se rapportent aux rendements de palmiers n'ayant que dix années de plantation.

Nous admettons que seulement 30 p. c. des palmiers sont en état de donner des récoltes. Dans les régions où l'indigène fait des cultures dans les palmeraies, et où les arbres sont mis à distance et peuvent profiter de quelqu'entretien, le nombre de palmiers à réserver se réduirait à 50 par famille.

Récolte des régimes. — La coupe des régimes est facile quand le stipe est encore bas, et alors les récoltes se font même par les femmes.

Quand le stipe est élevé, la récolte est assez pénible, surtout quand le palmier est hanté par certaines fourmis dont les piqures sont très douloureuses.

Pour grimper sur le tronc, l'indigène se sert d'une tige de *Calamus* ou de toute autre forte liane dont il fait un cerceau qui entoure à la fois son corps et le tronc du palmier; en s'arcboutant avec les pieds contre le tronc et en appuyant le dos à l'intérieur du cercle, il monte par secousses successives, en relevant chaque fois le cercle d'une quarantaine de centimètres. Arrivé à hauteur des régimes, il coupe les feuilles mortes ou celles qui le gênent, puis il détache les régimes, qu'il laisser tomber à terre; par ce procédé, des fruits s'écrasent, et d'autres, en se détachant, sont quelquefois abandonnés sur le terrain. (Voir fig. 102).

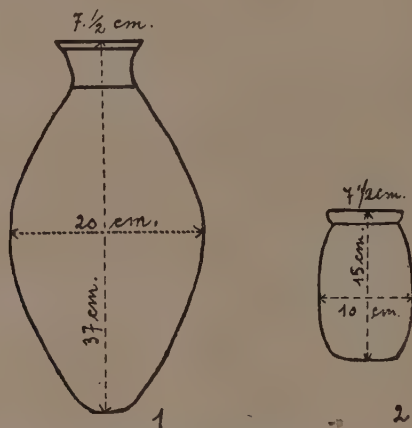


Fig. 104. — Vases servant à la conservation de l'huile.
1. Amphore de fabrication « Lokelé ».
2. Vase de fabrication « Mogandjo ».

Une autre manière, moins fatigante et moins dangereuse, de monter au sommet des palmiers, est employée par les indigènes Bakusu.

Ici, le noir utilise deux cordes solides, terminées chacune par un anneau d'un diamètre de 0^m40 environ. Chaque corde est ensuite liée en forme de nœud coulant autour du tronc, de façon à l'enlacer et le serrer.

Pour grimper, l'indigène passe la jambe droite jusqu'au dessus du genou dans l'anneau de la corde supérieure, la pointe du pied s'appuyant contre le tronc ; l'anneau de la corde inférieure sert de soutien au pied gauche. En s'appuyant sur le pied gauche, il relève d'une cin-



Fig. 105. — Récolte du vin de palme ou malaffu

quantaine de centimètres la corde de la jambe droite, se servant pour cela de la main droite, la main gauche embrassant le tronc. Ensuite, il s'appuie sur la jambe droite, fait remonter la corde du pied gauche à l'aide de la main gauche, jusqu'à hauteur de la corde supérieure, la main droite embrassant le tronc. Par des déplacements alternatifs des cordes, il arrive ainsi à hauteur des régimes (fig. 102).

Dans un troisième procédé, l'indigène attache le long du stipe, des perches sur lesquelles il fixe des traverses de bois qui forment échelons. Ici l'indigène doit renouveler au bout de quelques mois les traverses et les ligatures.

Les deux derniers procédés sont les moins dangereux.

Usages divers. — L'*Elaeis* sert encore à la fabrication du vin de palme, ou *malafu*, qu'on obtient en laissant fermenter la sève, qui s'écoule d'incisions pratiquées dans les parties jeunes du tronc ou dans les rachis des fleurs mâles (fig. 105).



Fig. 106. — Dispositif de récolte du vin de palme ou malafu.

Le procédé d'extraction diffère dans presque toutes les régions. Dans l'Ubangi, l'indigène recueille son vin de palme en coupant le pédoncule des fleurs mâles avant la pollinisation ; les spathe de la fleur sont conservées, les feuilles entourant le pédoncule sont coupées, et le tronc de l'arbre est nettoyé.

A hauteur de l'incision, l'opérateur applique un tuyau de bois (tige de parasolier) en forme d'entonnoir; l'extrémité de cette tige creuse plonge dans unealebasse à long col; le tout est attaché, à l'aide de ficelles indigènes, à une baguette calée derrière les spathes (fig.106).

Au Sankuru et au Kasai, le vin est recueilli en perçant le pédoncule ou en faisant une incision dans le tronc du palmier à la base d'une feuille. Ici, également, laalebasse est attachée au tronc, et le liquide s'écoule par un tube de bois dans le récipient, ou sur une gouttière introduite dans le goulot d'une gourde. Cette gouttière n'est qu'une simple feuille d'arbre, dont une extrémité est placée dans une fente pratiquée à la base de la première incision.

Les « Bambole » et les « Bakusu » abattent le palmier; celui-ci est abandonné pendant quelques jours. Deux procédés sont employés pour en extraire le vin. Le premier consiste à faire un creux dans la partie jeune du tronc et à hauteur du chou ou bourgeon terminal. La sève se réunit dans cette cavité et s'écoule à travers le tronc, dans le pot oualebasse placé ou attaché en dessous. L'ouverture est recouverte de feuilles de bananier.

Le second procédé, après abatage de l'arbre, consiste à dégarnir complètement de ses feuilles le palmier abattu et à mettre à nu le bourgeon terminal; petit à petit, et après quelques jours, la sève s'écoule par cette extrémité et va remplir le pot. La partie mise à découvert est couverte de feuilles de bananier, pour empêcher les insectes de souiller le vin.

Pour chaque procédé décrit ci-dessus, l'indigène doit faire journellement le ravivage de la plaie, sinon l'écoulement s'arrête.

Parmi les autres utilisations de l'Elaeis, citons l'emploi des feuilles et pétioles comme matériaux entrant dans la construction des cases, clôtures, toitures, et parfois dans la confection de paniers et de nattes.

Le centre du bouquet de feuilles ou bourgeon terminal, fournit le chou palmiste, qui est un excellent légume, et qui se mange à l'état cru ou cuit à l'eau.

Les nervures médianes des folioles et l'axe des régimes, après battage, sont utilisés comme balais ou brosses.

Les cendres obtenues par l'incinération de la fleur mâle et des débris provenant du régime après enlèvement des fruits, entrent, avec l'huile de palme, dans la fabrication du savon indigène.

Enfin, une infusion des racines de l'*Elaeis* et du *Raphia vinifera* s'emploie dans les maladies des voies urinaires; quelquefois l'indigène ajoute à cette infusion le suc d'une Zingiberacée.

Entretien des palmeraies. — Dans le jeune âge du palmier, on doit surtout s'attacher à débarrasser le terrain des plantes envahissantes et arbustes pouvant le dépasser en hauteur. Il n'est pas nécessaire de débarrasser complètement le sol des mauvaises herbes.



Fig. 107. — Parasites divers récoltés sur le palmier *Elaeis*. — (Cliché Mestdagh). — N° 1 Probablement un *Xylotrupes*; les dégâts nous sont inconnus. — N° 2 et 3 Coléoptères récoltés dans les pétioles du sommet du palmier, où ils creusent des galeries suivant l'axe, afin d'atteindre le cœur de l'arbre. Il semble que l'*Elaeis* supporte les dégâts de ces insectes,

N° 4, 5, 6 Insectes, dont un Cétoine s'attaquant aux fleurs femelles et aux fleurs mâles. Les dégâts ont très peu d'importance. — N° 7, 8 *Rhynchophorus*, dont les larves creusent des galeries en se dirigeant vers l'intérieur du tronc et des régimes. Quand ces insectes arrivent au cœur du palmier et coupent le bourgeon terminal, l'arbre ne tarde pas à mourir.

Tous les indigènes font assez souvent la chasse aux larves de l'*Oryctes* et du *Rhynchophorus*, dont la chair est très estimée.

Les soins du tronc consistent à enlever les plantes épiphytes et à détacher les feuilles mortes, ainsi que les fleurs mâles desséchées.

Pour activer la végétation des arbres âgés et obtenir une production régulière, il faut les dégager, et à chaque récolte on doit supprimer les feuilles à l'aisselle desquelles les régimes se sont développés.

Le palmier demande avant tout de l'air et de la lumière.

Plantes épiphytes. — Parmi les plantes épiphytes qui se développent généralement sur les troncs des palmiers, il faut signaler un grand nombre d'espèces de fougères (*Pteris*, *Platyserium*, *Nephrolepis*, etc.), des Convolvulacées, des Cucurbitacées, et, en général, toute plante provenant de graines transportées par le vent, les oiseaux ou les rongeurs.

Les plus grands ennemis végétaux du palmier *Elaeis* sont certainement les *Ficus*. Ce genre est représenté par un très grand nombre d'espèces, dont quelques-unes de forme naine, sont très ornementales. D'autres, par leur mode de végétation, finissent par faire périr leur hôte.

Les *Ficus*, dont les graines sont transportées par les oiseaux, débutent en germant dans les creux que forment les bases des pétioles restés sur le stipe des palmiers, où ils trouvent la nourriture et l'humidité nécessaires à leur développement. Ils ne tardent pas à envelopper de toute part leur hôte de leurs racines aériennes, qui descendent vers le sol, et forment finalement autour du stipe un véritable fourreau.

A la fin, le palmier meurt étranglé, ce qui a fait appeler cette plante le « *Ficus étrangleur* ». Toutes les racines aériennes finissent par se souder et former un pseudo-tronc.

Ennemis et maladies. — Parmi les insectes qui attaquent le plus communément le palmier *Elaeis*, il y a l'*Oryctes*, le *Rhynchophorus* et un scarabéide non déterminé, dont les mœurs et les dégâts ont été décrits dans le *Bulletin agricole*, vol. VI, n° 3-4, p. 266 (voir fig. 107).

Un autre insecte, que nous croyons être un *Xylotrupes*, a été récolté sur le tronc de l'*Elaeis*, mais il ne nous est pas possible de faire connaître jusqu'à quel point il est nuisible. Les indigènes de Gazi le désignent sous le nom de « *Lifoko* », et nous avons déjà remarqué sa présence dans les palmeraies. Nous ne l'avons rencontré qu'en petit nombre, et les dégâts qu'il fait dans les palmeraies sont jusqu'à présent sans importance.

Enfin, une cochenille du genre *Aspidiotus*, se rencontre sur les feuilles et les fruits de l'*Elaeis*, mais les palmiers ne semblent pas beaucoup souffrir de sa présence.

Le *Rhynchophorus* est l'ennemi le plus à craindre dans une pal-

meraie, car les larves s'attaquent également aux régimes, en creusant des galeries dans leur pédoncule.

Avant que d'avoir rencontré ce dernier insecte, nous croyions que la perte de régimes était due à des parasites végétaux attaquant les fruits ou le pédoncule. Dans la suite, nous avons découvert dans certains régimes des larves de *Rhynchophorus*, et dans d'autres des larves d'*Oryctes*; les galeries de ces insectes pénétraient jusqu'au cœur.

Parmi les ennemis ordinaires de l'Elaeis, on compte les rats, les perroquets, les singes et le toucan, qui s'attaquent surtout aux fruits, dont ils rongent la pulpe.

Les chèvres, également, commettent de grands dégâts dans les jeunes palmeraies, en broutant les feuilles.

Les éléphants se régalent des choux palmistes.

Signalons encore, parmi les oiseaux, les « gendarmes, ou tisserins », qui tissent leurs nids aux extrémités des feuilles. Ces nids affectent la forme d'une coquille d'escargot et sont confectionnés à l'aide de bandes minces enlevées aux folioles des palmiers. Des pieds d'Elaeis sont quelquefois complètement dépouillés, au point de ne plus posséder que les nervures médianes des folioles.

Les palmiers souffrent énormément de ces déprédations. Les mêmes oiseaux, dans les régions où le palmier ne se rencontre pas, s'attaquent aux feuilles des bananiers. Chose curieuse, ces colonies d'oiseaux ne se rencontrent le plus souvent que dans les villages et aux abords immédiats des habitations.

Les insectes qui fréquentent généralement les fleurs des Elaeis, et qui peuvent donc aider à leur fécondation par la pollinisation indirecte, sont, notamment : un petit charançon de 2 mm. de longueur, une forficule, des abeilles et de petites mouches.

Maladies. — Les maladies cryptogamiques causent rarement des dommages dans les palmeraies. Cependant, on doit prévoir une perte annuelle de 5 p. c. des régimes, dont les fruits pourrissent sur pied, pour une cause qui ne nous est pas encore connue.

Gazi, le 30 septembre 1919.

Les Termites

Description. — Distribution générale. — Classification. — Biologie et vie sociale. — Alimentation. — Constructions. — Ennemis et parasites. — Rapports avec la végétation et le sol. — Etude des termites africains et spécialement des termites congolais. — Dégâts faits par les termites. — Moyens de protection et de destruction. — Nomenclature détaillée des espèces africaines de termites.

par E. HEGH, ingénieur agricole,
attaché au Ministère des Colonies.

(SUITE)

ANNEXES AU CHAPITRE II. ⁽¹⁾

I. — Distribution générale des termites

M. le professeur E. Warren, D. Sc., président de la 4^e section (zoologie, physiologie, hygiène, etc.) de la *South African Association for the Advancement of Science* (Capetown), vient de nous envoyer le discours présidentiel qu'il a prononcé le 11 juillet 1919, et qui traite des termites et des termitophiles.

A côté de renseignements extrêmement intéressants sur les termitophiles, dont nous parlerons au cours du cinquième chapitre, M. Warren y fait une comparaison très documentée des faunes termites des différentes parties du monde. Nous en donnons ci-dessous la traduction :

« En examinant notre tableau de la distribution des termites, dit-il, nous constatons immédiatement que la région éthiopienne (Afrique, au Sud du Sahara) possède de loin le plus grand nombre d'espèces.

» Les genres et sous-genres de termites n'y sont pas encore bien déterminés, mais, suivant notre relevé, il y a actuellement 319 espèces, réparties en 33 genres, dont 18 particuliers (2). Dans la région Indo-Malaise, le nombre d'espèces est de 280, avec 25 genres, dont 9 particuliers. En Amérique du Sud et

(1) Voir *Bulletin agricole du Congo Belge* : Vol. XI, n^o 3-4, septembre-décembre 1920, p. 287 à 345.

(2) Ce nombre est plus élevé; la liste des formes africaines de termites, que nous avons dressée en 1917 nous donne déjà 366 espèces et 44 sous-espèces et variétés, groupées dans 36 genres. — (Note de l'auteur).

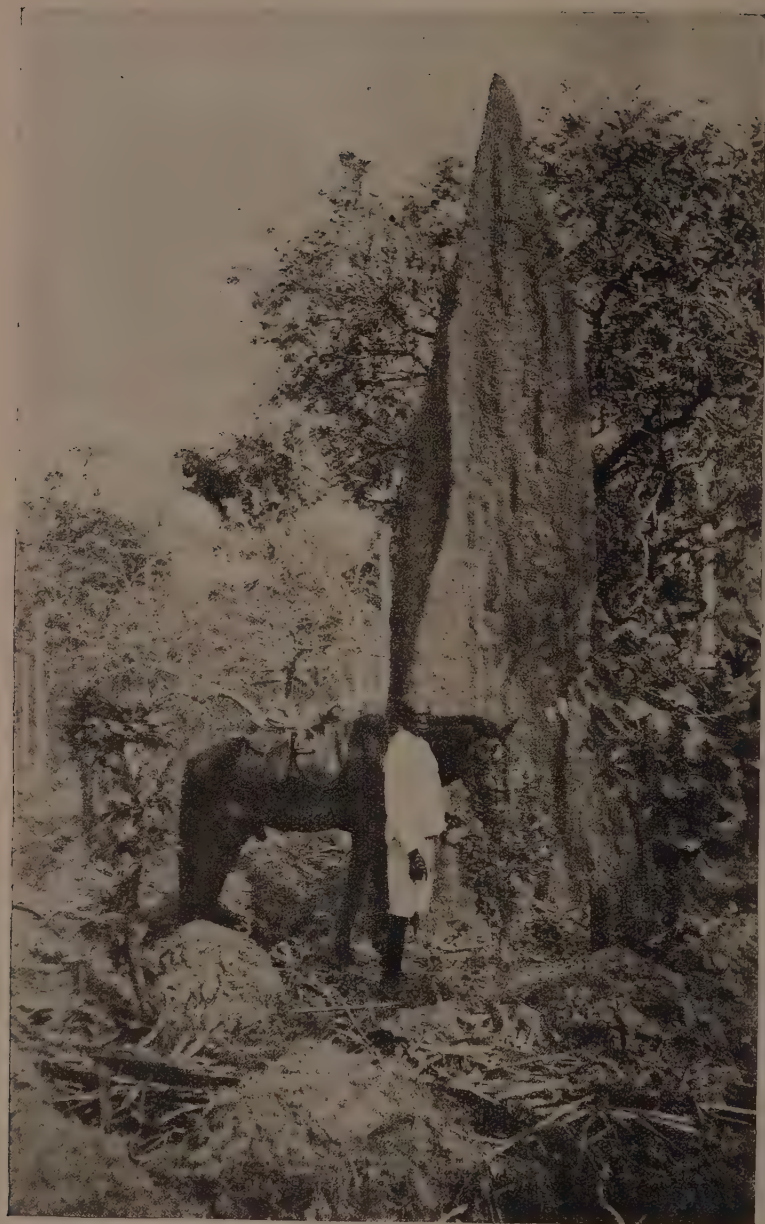


Fig. 108. — **Termitière géante de l'Afrique occidentale.**

Nous devons l'intéressante photographie ci-contre à M. J.-W. Scott Macfie, directeur du Laboratoire d'Accra (Côte de l'Or). Elle a été prise en Nigérie du Nord.

Le type de termitière qu'elle représente, n'a jusqu'à présent, à notre connaissance du moins, été décrit ni signalé dans aucune étude scientifique traitant des termites africains.

Nous ignorons également à quelle espèce de termites est due la construction de ces colonnes géantes, de 6 mètres au moins de hauteur, en forme d'aiguille ou de clocher. Ce type si caractéristique de termitière ne semble pas du reste avoir été rencontré dans d'autres parties de l'Afrique.

Chose curieuse, un nid presque analogue, en colonne, existe en Australie du Nord. C'est la termitière d'*Eutermes pyriformis*, que nous avons décrite dans le chapitre II du présent travail (voir *Bulletin Agricole du C. B.*, vol. XI, n° 3 et 4, septembre-décembre 1920, p. 308-309).

D'après M. Scott Macfie, les termitières géantes, en forme d'aiguille, sont très communes dans certaines régions de la Nigérie du Nord. Dans la province de Nassarawa, la contrée en est littéralement hérissée. Elles sont ordinairement de coloration rouge, parfois grise, et la photographie montre à quelle hauteur considérable elles peuvent atteindre.

centrale, il y a 187 espèces et 18 genres, dont 6 particuliers, et, enfin, en Australie et Tasmanie, on compte 56 espèces et 17 genres, dont 7 particuliers.

» Dans les trois premières régions, la moyenne par genre est de 10 espèces, tandis qu'en Australie, elle n'est que de trois. L'Australie paraît donc être plus pauvre en espèces, mais relativement plus riche en genres. Le faciès général de la faune termite australienne est ancien et primitif. Le remarquable genre primitif *Mastotermes* se rencontre dans cette région et le nombre d'espèces du genre non spécialisé *Calotermes* y est relativement élevé. En Australie, le rapport du nombre d'espèces de *Calotermes* au nombre total d'espèces de termites est de 19 p. c., alors qu'il n'est que de 15 p. c. en Amérique du Sud, de 8 p. c. dans la région indo-malaise, et de 6 p. c. en Afrique.

» On peut également noter une prédominance marquée des espèces de *Calotermes*, vers les limites septentrionales des aires de distribution des termites ; ainsi en Amérique du Nord, le rapport des *Calotermes* à l'ensemble des espèces de termites est de 33 p. c., et au Japon et en Chine méridionale de 26 p. c.

» Après les *Mastotermes*, les genres de termites les plus primitifs sont les *Termopsis* et *Archotermopsis* ; le premier se rencontre en Amérique du Nord, le second au Cachemire (Inde septentrionale).

» On peut dire que les termites les moins spécialisés et les plus primitifs sont compris dans les genres *Mastotermes*, *Termopsis*, *Archotermopsis*, *Calotermes*, *Leucotermes* et *Coptotermes*. Si l'on additionne pour une région donnée les espèces appartenant à ces genres et si on compare le résultat obtenu, au nombre total d'espèces de termites de la dite région, on obtient un certain pourcentage qui constitue le faciès général de la faune termite. Le tableau ci-dessous a été dressé d'après ces données.

RÉGIONS	Pourcentage d'espèces primitives	RÉGIONS	Pourcentage d'espèces primitives	RÉGIONS	Pourcentage d'espèces primitives
Amérique du Nord	67	Europe méridionale et Afrique du Nord.	18	Inde du Nord	22
Amérique du Sud et centrale	18	Ethiopie (Afrique au Sud du Sahara)	9	Inde péninsulaire et Ceylan.	13
		Ethiopie (à l'exclusion de Madagascar).	7	Japon et Chine	63
				Malaisie	9
				Australie et Tasmanie.	30

» Nous sommes ainsi conduits aux conclusions suivantes :

» 1^o En considérant dans son ensemble, l'aire de dispersion des termites dans le monde, ce sont les parties les plus septentrionales et les plus méridionales qui ont le faciès le plus archaïque. C'est ainsi que l'Amérique du Nord, l'Inde septentrionale, le Japon et la Chine, au nord, et l'Australie, au sud, possèdent une faune termite plus primitive ;

» 2^o L'Afrique possède la faune termite la plus importante, puisqu'elle a le

plus grand nombre d'espèces et le plus fort pourcentage d'espèces appartenant aux genres les plus spécialisés ;

» 3^e Vient ensuite la faune de la région indo-malaise, comprenant la péninsule indienne, l'Assam, la péninsule malaise et l'archipel malais. Ces régions possèdent une plus grande proportion d'espèces appartenant à des genres moins spécialisés, que la région éthiopienne ;

» 4^e L'Amérique du Sud, y compris l'Amérique centrale et les Antilles, possède une faune quelque peu plus primitive que celle de la région indo-malaise, et le nombre d'espèces jusqu'à présent signalées est bien moins élevé : 188 contre 262 ;

» 5^e Les termites de l'Amérique du Nord sont peu nombreux et de caractère primitif ;

» 6^e Les termites du Japon et de la Chine méridionale sont également peu nombreux et il y a un pourcentage élevé de formes non spécialisées ;

» 7^e En Australie, le nombre d'espèces de termites est assez faible, mais il y a également un pourcentage élevé de formes non spécialisées et archaïques.

* * *

» Les faits ci-dessus nous suggèrent l'hypothèse suivante :

» Puisque durant l'époque tertiaire les genres *Termes* et *Eutermes* étaient déjà complètement établis, il y a lieu de supposer que durant les temps pré-tertiaires, lorsque le contour des grandes masses continentales n'était pas le même qu'à l'époque actuelle, une faune de genres non spécialisés (plus primitifs) de termites s'étendait sur des parties considérables de l'Australie, de l'Afrique, de l'Amérique, de l'Europe et de l'Asie. Toute autre communication directe entre l'ancien et le nouveau monde faisant défaut, il est probable que la faune termite s'étendait aussi loin au nord que le détroit de Behring. Pour expliquer la distribution des termites, comme du reste également la distribution des mammifères, il est nécessaire de supposer dans cette dernière région une liaison terrestre.

» Au fur et à mesure que le climat devint plus froid et que les masses continentales se rapprochèrent de leur contour actuel, l'évolution de nouvelles espèces se produisit, spécialement dans les parties centrales plus chaudes du globe (Amérique du Sud, Afrique, Indes, Malaisie), tandis qu'au nord (Amérique du Nord, Europe et Asie moyenne) et au sud (Australie), les restes de l'ancienne faune termite subsistèrent.

» Il est ainsi possible d'expliquer la distribution actuelle des termites, sans devoir supposer une liaison terrestre par un continent antarctique.

» Suivant cette hypothèse, le genre *Porotermes*, qui se rencontre au Chili et en Australie, doit être considéré comme une partie de l'ancienne faune cosmopolite qui a persisté le long de la limite méridionale de la zone habitée par les termites.

» Le caractère relativement primitif de la faune termite de Madagascar, peut être dû simplement au fait qu'une contrée forestière est favorable aux *Calotermes*, mais il a son parallèle dans la persistance à Madagascar de l'ancienne faune de légers, qui a presque disparu sur le continent africain. »

II. — Distribution des termites en Amérique du Nord (termites néarctiques)

Nous venons de recevoir le Bulletin 108 de la *Smithsonian Institution* du Musée National des Etats-Unis, paru en 1920, et contenant une étude très importante, revisant les termites nord-américains (néarctiques) (1).

L'un des auteurs, M. Thomas E. Snyder, étudiant les termites en vue de combattre leurs ravages, a réuni, durant ces dernières années, une grande quantité d'observations et de renseignements divers. Il fit en 1917 un voyage spécial dans les régions du golfe du Mexique, du sud-ouest, des montagnes rocheuses et de la côte du Pacifique, afin de recueillir des spécimens de ces insectes et des détails sur leurs mœurs et leur distribution géographique.

De nombreuses formes nouvelles furent récoltées (17) ; celles-ci ont été décrites par M. Nathan Banks, dans la première partie du travail. La deuxième partie, due à M. Thomas E. Snyder, traite de la biologie et de la distribution géographique, et constitue la contribution la plus complète, jusqu'à présent parue, sur les termites nord-américains.

L'on connaît actuellement en Amérique, au nord du Mexique, 36 espèces et 2 variétés de termites, représentant 2 familles, 4 sous-familles et 16 genres. De ce nombre, 19 espèces étaient connues avant les dernières recherches de Snyder ; 17 autres et une variété sont nouvelles.

Ces formes se répartissent comme suit par genres :

Termopsis, 3 ; *Calotermes*, 9 ; *Neotermes*, 1 ; *Cryptotermes*, 3 ; *Protrichotermes*, 1 ; *Reticulitermes*, 9 et 2 variétés ; *Amitermes*, 6 ; *Anoplotermes*, 1 ; *Constrictotermes*, 2 ; *Nasutitermes*, 1.

Voici leur distribution en Amérique du Nord :

Termopsis angusticollis Hagen. — Depuis le sud de la Californie jusqu'à l'île Vancouver en Colombie britannique ;

» *nevadensis* Hagen. — De l'ouest Nevada au Montana et en divers endroits de l'Oregon, de la Colombie britannique et de la Californie ;

» *laticeps* Banks. — Arizona et Nouveau-Mexique ;

Calotermes occidentis Walckers. — Arizona ;

» *marginipennis* Latreille. — Du Texas méridional à la Géorgie du Sud et au nord de la Floride, Mexique ;

» *approximatus* n. sp. — Nord de la Floride ;

» *Schwarzi* n. sp. — Sud de la Floride, Cuba ;

» *Jouteli* n. sp. — Sud de la Floride, Cuba, Mexique

» *minor* Hagen. — Arizona et Californie ;

» *Hubbardi* n. sp. — Arizona, Californie et vieille Californie ;

» *Texanus* n. sp. — Texas

» *simplicicornis* n. sp. — Texas ;

Neotermes castaneus Burmeister. — Sud de la Floride, Porto-Rico, Jamaïque, Cuba ;

(1) *A Revision of the Nearctic Termites* by Nathan Banks, of the Museum of comparative zoology, Cambridge, Massachusetts, with *Notes on Biology and geographic Distribution* by Thomas E. Snyder, of the Branch of Forest Entomology, Bureau of Entomology, Department of Agriculture, Washington 1920.

Cryptotermes cavifrons Banks. — Floride ;

» *infumatus* n. sp. — Texas ;

Prorhinotermes simplex Hagen. — Sud de la Floride, Cuba, Jamaïque ;

Reticulitermes Hageni n. sp. — De la Floride au Maryland, à l'ouest jusqu'à l'Illinois et le Texas. — En Caroline du Sud, en Virginie, etc. ;

» *flavipes* Kollar. — Dans la plupart des Etats à l'est du Mississipi, ainsi qu'au Texas, Arkansas, Missouri ;

» *virginicus* Banks. — Du Maryland à la Floride et à l'Ouest jusqu'au Kentucky et à la Louisiane ;

» *claripennis* n. sp. — Texas, Kansas, Arizona, Mexique ;

» *tibialis* n. sp. — Commun dans presque tous les Etats à l'ouest du Mississipi : Nebraska, Kansas, Oklahoma, Texas, Nouveau-Mexique, Arizona, Colorado, Nevada, Utah, Idaho, Montana, Californie, Iowa et Arkansas ;

» *humilis* n. sp. — Arizona ;

» » Banks, var. *Hoferi* n. v. Arizona ;

» *hesperus* n. sp. — Californie, Oregon, Wasingthon, Nevada ;

» *tumiceps* n. sp. — Arizona ;

» *lucifugus* Rossi. — Colonies introduites dans le Massachusetts ;

Amitermes tubiformans Buckley. — Texas, Arizona, Mexique ;

» *arizonensis* n. sp. — Arizona, Californie ;

» *Wheeleri* Desneux. — Texas ;

» *californicus* n. sp. — Arizona, Californie ;

» *perplexus* n. sp. — Texas ;

» *confusus* n. sp. — Arizona, Texas ;

Anoplotermes fumosus Hagen. — Texas, Mexique ;

Nasutitermes costaricensis Holmgren. — Texas ;

Constrictotermes tenuirostris Desneux. — Arizona et Texas ;

» *cinereus* Buckley. — Texas ;

Leucotermes Tenuis Hagen. — Floride, Cuba, Bahamas.

Les espèces nord-américaines de termites ne construisent pas de grands monticules ; elles vivent sous terre ou à l'intérieur du bois. Leurs nids ne possèdent pas de cellule royale permanente, dans laquelle le roi et la reine sont emprisonnés. On n'y trouve pas non plus de jardins à champignons ou de nourriceries. Néanmoins, leur étude est intéressante. Ces termites ont été divisés d'après leurs mœurs en trois groupes : espèces habitant le bois ; espèces habitant le sol mais attaquant le bois dont elles tirent leur nourriture ; espèces souterraines n'attaquant pas le bois.

CHAPITRE III.

LES HABITANTS D'UNE TERMITIÈRE. BIOLOGIE ET VIE SOCIALE DES TERMITES AFRICAINS.

(Suite) ⁽¹⁾

II. — LES INDIVIDUS SEXUÉS AILES

Caractères généraux des individus sexués ailés.

Les termites ailés, mâles et femelles, sont donc des insectes parfaits, c'est-à-dire complètement développés, de forme allongée, mince, semblable à celle des fourmis ailées, et de coloration brun-clair, brun noirâtre ou noirâtre. Ils possèdent des yeux bombés à facettes, spécialement constitués pour supporter la pleine lumière du jour, puisqu'il leur est nécessaire à l'époque de l'essaimage, de s'élancer dans l'espace, pour fonder de nouvelles colonies. Ils ont évidemment des ailes capables de les porter, mais ils s'en débarrassent aussitôt après l'essaimage, par rupture de la suture transversale.

Dimensions et nombre des individus ailés.

Les dimensions des individus sexués ailés diffèrent évidemment d'après les espèces, depuis les formes géantes du groupe des *Macrotermes* (*Termes goliath* Sjöst. notamment), jusqu'à celles très petites du groupe des *Microtermes*.

Leur nombre est plus ou moins grand, suivant l'espèce et également suivant l'âge de la colonie. Nous verrons plus loin, quelle foule de termites ailés, mâles et femelles, quitte à l'époque de l'essaimage, les grandes termitières africaines, et combien cette abondance est indispensable pour assurer la perpétuité de l'espèce, par

(1) Voir *Bulletin Agricole du Congo belge*, vol. XI, nos 3-4, sept.-déc., p. 346 à 352.

suite de la guerre sans merci qui leur est faite dans l'air et sur le sol, par les nombreux animaux dont ils constituent une des nourritures favorites.

Différences entre les individus ailés mâles et femelles. — Proportion des sexes. Il n'est pas facile de reconnaître les deux sexes chez les individus sexués jeunes, qui possèdent encore leurs ailes ou viennent seulement de s'en débarrasser. Les mâles et femelles — si dissemblables, plus tard, par suite de la distension de l'abdomen chez la reine — sont alors presque identiques, et seule la structure différente des derniers segments abdominaux ou segments génitaux, permet de les distinguer (voir fig. 109).

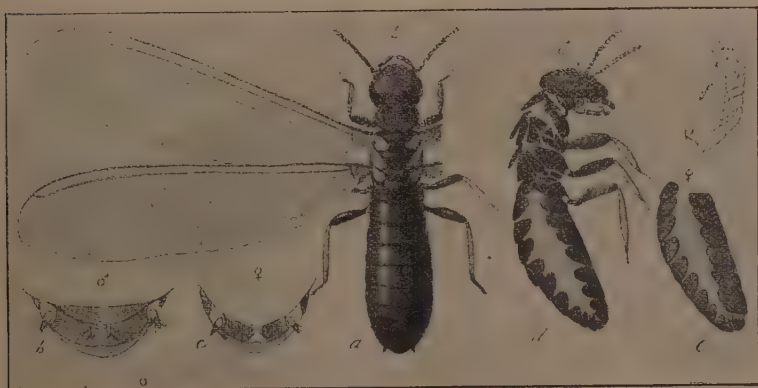


Fig. 109. — *Leucoterмес flavipes* de l'Amérique du Nord. — a) mâle adulte; b) derniers segments abdominaux du mâle, vus d'en dessous; c) les mêmes chez la femelle; d) mâle vu latéralement; e) Abdomen de la femelle vu latéralement; f) tarsi montrant les articles et les griffes. — a, d et e sont agrandis; b, c et f sont fortement agrandis. — (D'après Snyder.)

Chez l'*Eutermes bilobatus* Hav., il y a une différence dans la taille des individus ailés, les mâles étant bien plus petits que les femelles, mais ce caractère ne s'étend pas à d'autres espèces.

Quant à la proportion des sexes, chez les imagos essaimant, elle n'a pas encore été déterminée, à notre connaissance du moins, mais il y a tout lieu de supposer qu'en moyenne, les mâles et les femelles sont en nombre égal.

D'après Sjöstedt (a), dans les cellules des nids d'*Eutermes fungifaber* du Cameroun, bourrées d'individus ailés, la proportion déterminable était de 9 mâles pour 18 femelles dans une cellule, et de 10 mâles pour 7 femelles dans une autre.

Essaimage.

Chez les termites, comme du reste chez les fourmis, la propagation de l'espèce a, comme point de départ, l'essaimage, c'est-à-dire l'abandon du vieux nid par les individus ailés, mâles et femelles. Ces formes ailées, produites souvent en nombre immense, constituent le trop plein de la communauté, destiné à aller établir au dehors, à travers mille embûches, des colonies nouvelles. C'est par elles que le maintien de l'espèce et sa diffusion sont assurés.

Epoque et moment de l'essaimage.

L'époque à laquelle se produit l'essaimage varie suivant les climats et les espèces. Elle dépend du moment où la caste ailée atteint sa pleine maturité et devient capable de voler. Souvent, dans les régions tropicales, cet événement, considérable dans la vie des termites, coïncide avec le début de la saison des pluies (1).

Chez certaines espèces tout au moins, tous les individus ailés n'arrivent pas à maturité en même temps, une partie des sexués atteignant son plein développement avant une autre. Dans ce cas, il y a plusieurs essaims sortant du nid, à des époques différentes. Pe-

(1) Voici quelques particularités relatives à l'essaimage des termites, signalées par certains de nos correspondants au Congo belge.

Ces observations se rapportent évidemment à des espèces différentes :

1° *Bas-Congo-Région Lemba-Mpese*. — L'essaimage se produit souvent par temps pluvieux ou vers le soir (R. P. Devos).

Mission de Nsona-Mbata. — L'essaimage des termites habitant les monticules, se produit en avril-mai. Il n'a pas été constaté d'essaimage chez les termites habitant les nids en forme de champignon à chapeau.

Territoire de Maladi (rivière Luvu). — L'essaimage a lieu fin avril, commencement de mai en même temps que les dernières pluies (M. Gobiet).

2° *Moyen-Congo et Moyen-Kwilu*. — L'essaimage se fait après les premiers orages de la saison des pluies, soit le soir, soit la nuit ou le matin. Les termites sortent souvent en nombre immense. Ils s'élèvent en petites colonnes bientôt dispersées par la brise. Le matin, le sol est souvent couvert d'ailes sur une grande étendue. (R^d P. H. Vanderyst).

3° *Lac Léopold II*. — A Inongo et Bokoro, l'essaimage des termites habitant des monticules, a lieu aux mois d'octobre et de novembre, entre 5 et 6 heures du matin. (R^d P. J. Denis).

4° *Sankuru-Kasaï*. — L'essaimage a lieu ordinairement durant la petite saison sèche (avril, mai, juin) (Dobbelaere).

5° *Congo central*. - *Bangalas*. — Dans la région N.-E. des Bangalas, l'essaimage des termites a lieu en pleine saison sèche (début de l'année) et au commencement de la nuit (de Giorgi).

Territoire de Stanleyville entre le Congo et la Lindi. — L'essaimage des termites habitant les grands monticules a lieu habituellement pendant les mois de fortes pluies : octobre, novembre, vers 5 à 6 heures du soir. Avant l'exode des individus ailés, les ouvriers sortent et se tiennent dans les environs des ouvertures (Lombardi).

6° *Maniéma*. - *Territoires de Kasongo, de la Luama, de la Lueki, et de la Kinda*. — La



Ernst Mayr

Fig. 110 — Une grande termitière de forme très caractéristique, à Kutu.
(Lac Léopold II).
Ces cônes à tourelles sont construits par des termites qui n'habitent que
là où la terre est argileuse.



Ernst Mayr

Fig. 111. — Section d'une termitière du Bas-Congo, montrant la structure
interne du nid. — Ces monticules d'environ 1,50 m. de diamètre sur
1,80 m. à 2 m. de hauteur, sont assez communs dans tout le Bas-Congo.
Coloration jaune clair ou rougeâtre (argile).

rez (b) a observé, en un an, quatre essaimages de *Leucotermes lucifugus*, qui se produisirent respectivement les 20 et 23 avril, 12 et 15 mai.

Le moment du jour où l'essaimage se produit est également très variable, d'après les espèces. Les observateurs ont constaté que certains termites africains semblent choisir, pour cet acte, le lever du soleil ou la matinée (1). D'autres espèces essaient de préférence aux heures les plus chaudes de la journée ou dans l'après-midi, par temps clair ou après une ondée (2); d'autres encore, au coucher du soleil ou durant le court crépuscule qui le suit (3). Enfin, de rares espèces, comme l'*Eutermes trinervius*, sont de mœurs complètement nocturnes, et essaient entre le coucher et le lever du soleil (4) (5).

sortie des termites ailés s'effectue principalement aux premières heures du jour. Les noirs affirment même qu'elle se fait également la nuit, au clair de lune. — Août, septembre, octobre, (après les premières pluies) constituent la saison d'essaimage (Sparano).

Kasongo-Niangwe. — L'essaimage a lieu vers le début de juin (fin de la saison des pluies) (Mayné).

7° *Bas-Uélé*. — *Moenge-Ibembo et Buta*. — Les termites à monticules n'essaient que vers le matin; ceux à nids souterrains essaient en tout temps et à toute heure du jour, après une forte pluie (Msr Dierickx).

8° *Haut-Uélé*. — L'essaimage se produit toujours après la première pluie succédant à une période de sécheresse plus ou moins prolongée (G. De Greef).

9° *Haut-Luapula (Sud du Katanga) et Lulus*. — Pour certaines espèces, l'essaimage coïncide ordinairement, mais non pas nécessairement, avec les grandes pluies. Le jour qui suit une forte pluie, on peut s'attendre à de grands essaimages, mais j'en ai remarqué aussi, plusieurs jours après la dernière pluie (E. Bovone).

10° *Kalanga. La Minama (Elisabethville)*. — L'essaimage des termites se fait durant la saison des pluies, surtout vers le soir, parfois dans la journée, lorsque le ciel est couvert et la température élevée (Rommelaere).

(1) *Termes (Odontotermes) vulgaris*, Hav. (8 à 10 h. du matin, après ondée, suivant Fuller); *Termes (Odontotermes) Palmquisti* (lever du soleil, d'après Sjöstedt); *Termes (Odontotermes) latericus*, Hav.; *Termes bellicosus*, Smeath.; *Anoplotermes concilians*, Silv.; *Pseudomicrotermes albioniger*, Wasm. (8 h. du matin, d'après Luja, au Sankuru).

(2) *Acanthotermes militaris*, Hag. (3 h. après-midi, d'après Silvestri); *Termes infundibuli*, Sjöst.; (midi, d'après Bequaert); *Microtermes Vadschaggae*, Sjöst.; *Microcerotermes parvus*, Hav.

(3) *Termes natalensis* (6-7 h. du soir, d'après Fuller); *Termes goliath*, Sjöst.; *Hodotermes transvaalensis*, Full. (8 h. du soir, d'après Fuller); *Termes (Odontotermes) Buchholzi*, Sjöst., (d'après Buchholz, essaime le soir, en masses colossales); *Termes (Odontotermes) latericus*, Hav.; *Microtermes incertus*, Hag.

(4) D'après Cl. Fuller, *Eutermes trinervius*, Ramp., essaime durant la nuit, généralement après une pluie.

(5) D'après la plus récente étude de M. Thomas E. Snyder (Bull. 108, Un. St. Nat. Mus. 1920), dans la partie orientale des États-Unis (au nord de la Géorgie), les espèces de *Reticulitermes* essaient toujours durant le jour.

L'*Amitermes tubiformans* Buckley et l'*Amitermes perplexus* Banks du Texas, essaient également durant la journée.

Les espèces des genres *Termopsis*, *Calotermes*, *Constrictotermes* et *Nasutitermes* essaient la nuit. Dans le cas de *Termopsis angusticollis* Hagen et de *T. nevadensis* Hagen, l'essaimage commence habituellement au crépuscule, mais les insectes continuent à voler jusque tard dans la soirée. Ceci est le cas également pour les *Calotermes*.

Dans les régions sèches et arides des États-Unis, telles que certaines parties du Sud-Ouest et de la grande plaine, les termites essaient ordinairement après une chute de pluies. Sans cela, les couples appariés ne sauraient creuser le sol dur et sec.

Importance et durée de l'essaimage Chez les espèces inférieures de termites, à sociétés peu peuplées, le nombre des individus ailés qui essaient est relativement peu élevé. C'est le cas notamment pour le *Calotermes flavicollis*, chez lequel, lorsque la communauté est petite, il n'y a que huit à dix individus ailés qui essaient annuellement. Plus tard, au fur et à mesure de l'accroissement de la population, le nombre des individus de l'essaim augmente, mais il ne devient jamais très grand.

Il n'en est pas de même chez les espèces de termites à organisation sociale avancée, comme celles qui élèvent des monticules. Les essaims innombrables d'émigrants qui sortent de certaines de ces termitières, la plupart pour rencontrer une mort rapide, constituent un phénomène propre à frapper l'imagination.

C'est un spectacle captivant que de voir les masses prodigieuses de ces insectes aux ailes délicates s'élever dans les airs. A la lumière du soleil, elles ressemblent, dit Rengger (a), à des colonnes formées de paillettes d'argent. D'après Savage (a), les termites essaient en quantités si innombrables et d'une façon si rapide, qu'on a l'impression d'une fumée s'élevant à la fois de toutes les parties du monticule. La durée d'un essaimage est très courte et ne dépasse pas, croyons-nous, une couple d'heures; ce phénomène peut toutefois être interrompu, pendant un certain temps, si quelque chose alarme la garde d'ouvriers et de soldats qui se trouve ordinairement autour des orifices de sortie. (1)

Comment s'opère la sortie des individus ailés. Escherich (c) résume comme suit le processus d'essaimage des termites.

Le nid n'ayant pas ordinairement d'ouvertures libres, quelques sorties doivent évidemment être pratiquées. L'opération faite, un ouvrier passe la tête par la porte nouvellement créée et examine le voisinage, tandis que les imagos impa-

(1) M. L. Lloyd a observé dans la vallée de la Luangwa (Rhodésie du Nord), le soir du premier fort orage de la saison des pluies, un immense vol de termites. Une heure après le coucher du soleil, les premiers termites vinrent voler autour d'une lampe posée sur le sol de la véranda. Ils s'entassèrent autour d'elle, jetèrent leurs ailes et après s'être appariés, sortirent du cercle de lumière.

Plusieurs crapauds et lézards nocturnes vinrent et se gorgèrent d'insectes, au point de n'être plus capables de s'échapper. Le vol dura environ une heure.

On ne trouve plus beaucoup de termites ailés dans la vallée de la Luangwa après la première semaine de pluies, mais sur le plateau du Tanganyka, ils continuent à essaimer pendant toute la saison pluvieuse.

tients de lumière attendent dans le sous-sol ou peut-être y sont retenus. L'émissaire, trouvant les environs sûrs, sort pour faire une petite tournée d'inspection supplémentaire, puis revient au nid. Aussitôt après, un bon nombre d'ouvriers et quelques soldats sortent, à leur tour, et s'éparpillent autour de l'ouverture. Un d'entre eux rentre bientôt, sans doute pour donner le dernier signal, et, tout de suite, les premiers individus ailés apparaissent, se frayant un chemin et courant l'espace de quelques centimètres. Ils s'élèvent ensuite, d'un vol lent et lourd, s'éloignent de plus en plus et finalement se dispersent dans toutes les directions. Au bout d'une couple d'heures, tout est fini. Si toutefois, un ouvrier ou un soldat vient à s'inquiéter, une sorte de signal d'alarme est aussitôt émis, et toute la garde retourne immédiatement au nid et arrête l'essaimage. Celui-ci n'est repris, que lorsque tout motif de crainte a disparu. »

La description que nous venons de donner est plutôt schématique, les détails du processus d'essaimage variant, en fait, d'après les espèces. Voici l'exposé que fait Silvestri (d), d'un essaimage d'*Acanthotermes militaris* Hag., observé par lui à Kakoulima, en Guinée française. Les *Acanthotermes* sont très répandus au Congo belge.

« Le 15 août, à 15 h. 30, j'observais, près de Kakoulima, un essaimage d'*Acanthotermes militaris* Hag. Le long d'un chemin, par des trous d'un diamètre d'environ 4 à 10 mm., situés à 10, 7 et 18 centimètres de distance, émergeaient les individus ailés, deux à deux ou un à un, mâles ou femelles; ils cheminaient, pendant quelques centimètres, grimpant sur l'herbe qui se trouvait dans le voisinage, puis, prenant leur vol, planaient pesamment dans l'air et s'élevaient jusqu'à 15 à 20 mètres de hauteur. Partout aux environs, à la même heure, se produisait l'essaimage de nombreux adultes de cette espèce, et l'air bruissait de leurs ailes. Parcourant 286 mètres le long du chemin, je vis d'autres orifices d'où émergeaient impétueusement des individus ailés, orifices situés respectivement aux distances de cinq, soixante, quinze, un, quinze, quarante, quinze, trente-cinq, vingt et quatre-vingts mètres l'un de l'autre.

« Autour d'un trou d'où émergeaient également les individus ailés, je vis de nombreux petits soldats, des ouvriers et quelques grands soldats. Ayant dérangé les ouvriers et soldats, l'essaimage n'en continua pas moins »(1).

(1) M Silvestri (d) a aussi décrit un essaimage d'*Anoplotermes concilians*, Silv., observé par lui à Kindu, en Guinée française.

A noter aussi les particularités de l'essaimage de l'*Eutermes trinervius*, espèce sud-africaine très répandue. D'après le Dr Warren, les mâles et les femelles de cette espèce ont leurs ailes en septembre et octobre et sortent la nuit, durant le mois de novembre. Ils essaiment généralement après une pluie, mais tous les individus ailés d'un nid ne quittent pas celui-ci dans la même nuit. Ils sortent par des ouvertures en forme de croissant, faites dans l'enveloppe extérieure du nid par les ouvriers. Ces orifices sont ouverts dans la soirée, et fermés le matin suivant. Les marques des trous subsistent, pendant des mois, après avoir été obturées définitivement, car les tampons de fermeture n'affleurent pas exactement la surface de la croûte.

Dispositifs spéciaux de sortie des individus ailés. Dans certains cas, les ouvriers termites prennent des dispositions particulières, pour faciliter la sortie des individus sexués : creusement de chambres et galeries spéciales, ou érection de cheminées. Voici quelques exemples, observés chez des espèces africaines :

M. Cl. Fuller (c), dit que chez le *Termes (Microtermes) incertus*, les ouvriers creusent, peu avant l'époque de l'essaimage, sous quelque endroit découvert et à deux ou trois pouces de la surface du

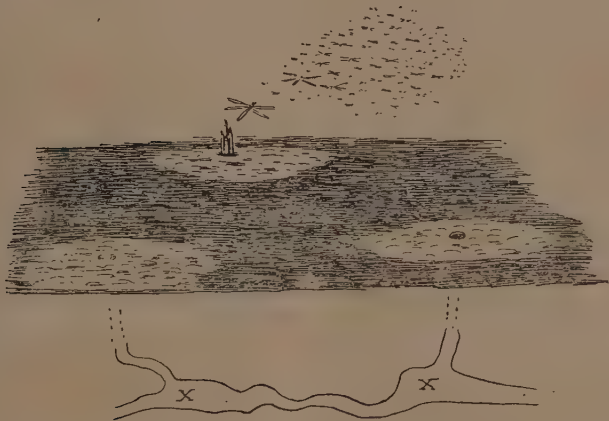


Fig. 112. — L'essaimage du *Microtermes incertus*.
XX Cavités souterraines de réunion des individus ailés, 1/2 gr. (D'après Cl. Fuller [c]).

sol, un certain nombre de larges galeries ou chambres, dans lesquelles les formes ailées sont réunies, prêtes à partir au moment propice. voir fig. 112). Lorsque celui-ci est arrivé, quelques perforations (1 à 5) sont faites, vers la surface. De chacune de ces ouvertures, sortent

d'abord 200 à 300 ouvriers, qui forment autour de celles-ci une sorte de tapis circulaire de 10 à 15 centimètres de rayon. Dans ce cercle, les ouvriers restent constamment en mouvement, mais sans en sortir. Aussitôt après, les individus sexués émigrent.

Les ouvriers paraissent avoir fait le sacrifice de leur vie, pour assurer aux ailés une libre sortie. Ils forment, en effet, une barrière vivante contre les fourmis. Celle-ci est efficace, puisque lorsqu'une fourmi tente de passer pour atteindre la proie convoitée, elle est fort déroutée par les pincements que les petits termites exercent sur ses pattes, et est forcée de se retirer.

Chez le *Termes (Odont.) latericus* Hav., la sortie des individus ailés, au commencement de l'été, se fait aussi, d'après M. Cl. Fuller (c), par des issues spéciales, qui ont la forme de galeries ovales, inclinées, rayonnant de la portion centrale du nid. Ces galeries ont une largeur de 25 à 50mm. et une hauteur de 15mm., dimensions qu'elles conservent jusqu'à proximité de la surface du sol. Elles se retrécissent alors fortement, ont une section ovale allongée de 25 sur 6 mm., et se terminent en cône ovoidale, à l'orifice de sortie. Tout autour de celui-ci, sur la surface du sol, les ouvriers construisent un rebord argileux, obliquement dressé, et qui sert



Fig. 113. — Galeries de sortie faites par les imagos de *Termes (Odont.) latericus* Hav.

a) Vue de face du rempart argileux; b) Section verticale, longitudinale; c) Section verticale, montrant l'aspect avant et après l'essaimage; d) Section transversale d'une galerie, à 5 cm. de la surface.

(Cl. Fuller (c) Pl. XXIX, fig. 8.)

aux termites ailés de tremplin pour prendre leur vol (voir fig. 113). Il est à noter qu'avant et après la sortie des imagos, la position de ces cheminées est indiquée par de très petits monticules d'argile durcie.

Un autre dispositif très curieux de sortie des essaims, est celui que M. le D^r Bequaert a observé, au Katanga, chez le *Termes infundibu* Sjöst., espèce de termites qui habite des galeries souterraines, en terrain argileux.

« Lorsque l'époque du vol nuptial est arrivée, écrit M. le D^r Bequaert, les ouvriers construisent à l'orifice des galeries, des cheminées dressées en argile, s'élargissant en entonnoir vers le sommet; très souvent, on trouve deux cornets superposés, emboîtés l'un dans l'autre, comme représenté fig. 114. Vers midi, le vol nuptial était en pleine activité. De nombreux soldats garnissaient les parois internes de l'en-

tonnoir, faisant le guet, la tête et les mandibules dressées; de temps à autre, un individu ailé sortait du centre de l'entonnoir et prenait son vol dans l'espace. »

L'essaimage favorise-t-il les croisements entre colonies ?

D'après certains auteurs, les deux individus sexués sor-

tent en même temps du nid.

D'après d'autres, Grassi, Silvestri, etc., ils effectuent, au contraire, leur exode en essaims

différents, et cette sortie séparée des mâles et des femelles, aurait pour but d'amener des croisements entre individus de colonies plus ou moins voisines.

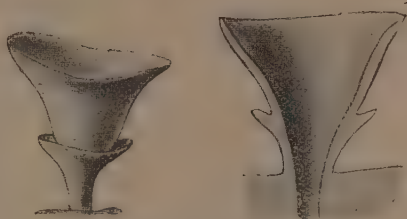


Fig. 114. — Entonnoirs construits par *Termites infundibuli*, Sjöst., lors du vol nuptial des mâles et femelles. (Dr. J. Bequaert) 1/2 gr. nat.

Cette question de la reproduction croisée est encore très controversée. Escherich (c) pense qu'elle est la règle chez les termites. Holmgren, au contraire, est d'avis que l'accouplement se produit toujours entre individus parents. Suivant M. Cl. Fuller (c), le croisement entre individus de différentes colonies peut évidemment se produire parfois, mais il est loin d'être de règle. Le but réel de l'essaimage est simplement de perpétuer l'espèce. Un essaimage peut, ajoute-t-il, se produire pour un nid et non pour d'autres de la même espèce, situés dans le voisinage, et les insectes qui s'accouplent au loin proviennent alors de la même colonie. Parfois, au contraire, de nombreux individus appartenant à la même espèce, mais provenant de nids différents, prennent simultanément leur vol, et c'est à ces occasions, que les individus sexués de différentes souches ou colonies peuvent s'unir.

Puissance du vol des individus ailés.

Suivant M. Cl. Fuller (c), cette puissance de vol paraît être assez restreinte, la plupart des termites ailés ne volant pas loin. Toutefois, même chez les espèces à vol faible, certains individus peuvent effectuer un déplacement beaucoup plus étendu que la majorité des autres.

Les termites ailés semblent voler maladroitement, mais il n'en est rien. En général, ils dirigent facilement leurs mouvements et évitent aisément tous les obstacles.

Comme il y a lieu de le supposer, les termites qui essaient au crépuscule ou pendant la nuit, sont facilement attirés par la lumière : fenêtre éclairée, lanterne de rue, etc.

Ennemis des essaims.

L'essaimage et les phénomènes qui le suivent constituent de bien dangereux débuts pour les termites ailés. A ce moment, en effet, ces bestioles sont guettées par une foule d'ennemis acharnés, pour qui elles forment une proie facile, absolument sans défense.

Déjà au moment où ils vont échanger leur existence souterraine et ténébreuse pour la vie libre de l'espace, maints termites ailés passent de vie à trépas, les orifices de sortie étant surveillés par un grand nombre de bêtes de proie, parmi lesquelles les fourmis occupent le premier rang.

Mais il n'y a pas qu'elles. Comme nous le verrons plus loin, dans le chapitre consacré aux ennemis des termites, de grands mammifères : antilopes, chats sauvages, sangliers, chacals, singes, etc., des mammifères insectivores (pangolins, etc.), des petits rongeurs (rats, souris, etc.), des oiseaux gratteurs (perdrix, pintades, faisans, etc.), des lézards, des caméléons, des serpents, des crapauds, des coléoptères prédateurs (Carabides, etc.), des criquets, des blattes, des araignées, des scolopendres, peuvent également prélever un premier et lourd tribut sur la masse immense des émigrants. Dans les régions habitées, les oiseaux de basse-cour (poules, pigeons, canards), et même les chiens et chats sont également attirés par les termites ailés et en dévorent de grandes quantités lors de l'essaimage.

Et maintenant, les sexués qui ont réussi à éviter ce premier écueil et à prendre leur vol dans les airs, sont menacés, dans ce nouvel élément, par toute une armée de persécuteurs, qui paraissent être particulièrement friands de ces proies tendres et savoureuses. Il peut y avoir là d'innombrables petits oiseaux, des éperviers, des chauves-souris, des libellules, etc.

Et si, finalement, quelques heureux voyageurs ayant échappé à ces multiples dangers, reviennent sur le sol, ils retombent parmi la foule de leurs ennemis terrestres. De combien de terribles mandibules, de combien de bouches avides, ces délicats petits êtres ne sont-ils pas menacés, pendant le temps très court de la pariade et de la promenade d'amour ? Enfin, s'étant enfoncés dans la terre pour créer leur

premier nid, ils retrouvent, dans le milieu ténébreux où s'est écoulée leur enfance et qu'ils ont quitté pour quelques moments d'une joie bien précaire, la protection et l'abri.

Sous les tropiques, les oiseaux de diverses espèces font une véritable hécatombe de termites ailés. Voici la traduction d'un passage où Aitkin expose, d'une façon aussi exacte qu'amusante, les ravages qu'ils font parmi les essaims de termites :

« Chaque jeune aventurier, grimpant par l'étroite porte de sortie, paraît, semblable, avec ses longues ailes de gaze, à une jeune mariée et, après un adieu attendri aux amis de son enfance, s'élève sur la brise, partant pour le voyage de la vie. Je ne sais quels sont les espoirs rosés qui, à ce moment, éclairent l'horizon de sa jeune existence, mais une corneille est partie comme une flèche de son perchoir, et l'a nettoyé d'un fort coup de bec. Quelques secondes plus tard, un second aventurier s'élève sur ses ailes diaphanes et s'envole vers la nue, jusqu'à ce qu'un gosier d'hirondelle, semblant glisser vers lui, le fait disparaître. Pas de coup de bec, cette fois. L'oiseau passait rapide, avec la bouche ouverte, et le termite n'est plus. Ainsi l'un après l'autre, dans une heureuse ignorance du sort de leurs prédécesseurs, ils partent pour chercher leur fortune, et la fortune de tous est la même. Je doute si un seul d'entre eux aboutit à une fin heureuse. »

Les libellules constituent également de grands ennemis des termites ailés. M. J.-C. Faure, entomologiste à Bloemfontein, parlant de l'essaimage de l'*Hodotermes transvaalensis*, dit qu'une grande proportion des individus ailés de cette espèce est capturée par les libellules. Celles-ci dévorent, en un rien de temps, l'abdomen des malheureux voyageurs et rejettent ensuite le restant du corps : tête, thorax, ailes et pattes. Fréquemment ces mutilés, obéissant à leur instinct, se mettent, à peine tombés, à creuser frénétiquement le sol. Ils oublient toutefois, dans ce cas, de rechercher un conjoint et de se débarrasser de leurs ailes, probablement parce qu'ils ne possèdent plus d'abdomen. Inutile d'ajouter qu'ils meurent bientôt.

L'homme lui-même se range parmi les ennemis des termites ailés. On sait, en effet, que dans beaucoup de régions tropicales, les indigènes ne dédaignent pas leur goût délicat, et que ces insectes constituent, frits, un mets, qui, paraît-il, est excellent. Nous verrons dans un autre chapitre, par quels dispositifs simples et ingénieux, les noirs des diverses tribus de notre colonie et des colonies voisines, capturent les termites ailés, lors de leur exode du nid.

Après avoir passé par toutes ces épreuves, il semble plutôt éton-

nant que quelques uns de ces sexués restent encore en vie. Cela est cependant, et ces rares individus, poursuivant la voie que leur instinct leur trace, vont s'unir et créer de nouvelles colonies.

Phénomènes qui suivent l'essaimage. Il semble actuellement démontré que l'acte de la première copulation n'a pas lieu immédiatement après l'essaimage, mais plus tard, après la fondation du jeune nid par les deux conjoints.

Toutefois, d'autres phénomènes suivent immédiatement la sortie du nid par les individus ailés, mâles et femelles. En voici un exposé succinct, en faisant abstraction, bien entendu, des multiples périls encourus par ces insectes et qui peuvent, à tout instant, interrompre le cours des événements. Nous avons donc :

Fin du vol des femelles. — Les termites sexués ne jouissent, en effet, pas longtemps de la vie libre dans l'infini de l'espace ; au bout d'un court laps de temps, ils s'abattent. Les femelles se posent toujours en premier lieu, en quelque endroit en vue : herbe ou tige dressée de graminée, place dépourvue de toute végétation, etc.

L'attraction des mâles par les femelles. — Les femelles prennent généralement alors une attitude d'appel : érection de l'abdomen, vibration des ailes. Les mâles sont bientôt attirés, probablement à la fois par le sens de l'odorat (émanation d'une odeur subtile) et par celui de la vue.



Fig. 115. — L'appariement de *Termes* (*Odont*) *angustatus*. — La femelle dans l'attitude d'appel. Agr. 7/8. — (D'après Cl. Fuller) (c) — Dans son ouvrage, M. Cl. Fuller donne comme légende à cette figure « The mating of *Termes vulgaris* ». En janvier 1918, il nous informait qu'il s'agissait en réalité de *Termes* (*Odontotermes*) *angustatus*, race de Pretoria.

Fin du vol des mâles et pariade. — Après quelques recherches, les mâles se posent au voisinage immédiat des femelles et souvent s'accrochent, de quelque façon, à leur abdomen. Toujours le conjoint, à sa première rencontre avec la conjointe, lui peigne avec constance, à l'aide de ses pièces buccales, l'extrémité caudale de l'abdomen.

La chute des ailes. — Cette chute des ailes ne se produit pas toujours en même temps chez les deux sexes. En outre, elle peut se faire immédiatement, sans aucune difficulté, ou peut nécessiter une série de torsions convulsives de l'abdomen et l'emploi des pattes et des objets voisins. La rupture des ailes

se fait, comme nous l'avons dit (1), près de leur base, le long d'une suture transversale, formée uniquement dans ce but.

Cette chute ou rupture des ailes a lieu, chez les termites, pour les deux sexes, tandis que chez les fourmis, les femelles seules se débarrassent de ces organes. Cette différence provient de ce que, chez les termites, les mâles subsistent, ayant encore une mission à remplir, tandis que chez les fourmis, les mâles, après le vol nuptial et l'unique fécondation qui en est le corollaire, ne sont plus du tout nécessaires et peuvent donc disparaître. A quoi leur servirait-il, dans ces conditions, de se débarrasser de leurs ailes ?

La promenade d'amour. — Après la pariade et la chute des ailes (ou parfois avant cette dernière, pour la femelle), le couple se déplace, la femelle dirigeant tous les mouvements qui suivent ces noces non consommées. Elle recherche un endroit favorable pour creuser le nid. Le mâle la suit toujours de très près. C'est la promenade d'amour (*Liebesspaziergang*) des termites.

L'excavation du nid. — Ayant trouvé un endroit convenable, la femelle, ou plus ordinairement les deux conjoints se mettent immédiatement à creuser le nid. Celui-ci se présente toujours, à ce moment, sous l'aspect d'une cellule globulaire située à faible profondeur, dans laquelle les œufs seront pondus après copulation, et où les parents élèveront les premiers jeunes, embryon de la colonie nouvelle.



Fig. 116. -- Mâle et femelle d'*Hodotermes turkestanicus* débarrassés de leurs ailes et creusant le sol. (D'après Jacobson).

La pariade, c'est-à-dire la rencontre des deux futurs conjoints, dans les conditions naturelles après l'essaimage, a été observée, en Afrique du Sud, par M. Cl. Fuller, sur différentes espèces de termites (2).

Les descriptions qu'il en donne, dans son ouvrage *Observations on some South African Termites*, sont extrêmement curieuses. Pour chaque

Observations des divers phénomènes qui suivent l'essaimage chez certaines espèces africaines de termites.

(1) Voir *Bull. agric. du Congo belge*, vol. XI, n° 3-4, sept.-déc. 1920, p. 279.

(2) *Termes natalensis*, Hav. (race à longues ailes); *Termes* (*Microtermes*) *incertus* Hag; *Termes* (*Odontotermes*) *badius*, Hav.; *T.* (*Odontotermes*) *angustatus* Ramb.; *Eutermes*

espèce, les détails du processus diffèrent par des particularités minimes, mais essentielles. Il nous est malheureusement impossible de reproduire ici tout l'exposé de M. Fuller, et nous devons-nous borner à résumer ce qui a trait aux quelques espèces qui sont particulièrement intéressantes pour nous.

1° Chez le *Termes natalensis* (1) Hav. (espèce très répandue au Congo), les individus ailés sortant du nid, volent très haut, et leur vol est bien soutenu. Les femelles se posent les premières, sur les épis de graminées les plus élevés et prennent aussitôt position, à 40 ou 50 centimètres du sol, la tête dirigée vers le bas, les ailes à moitié ouvertes, l'extrémité de l'abdomen visiblement renflée. Les mâles, volant bas sur les herbages, les aperçoivent bientôt, et foncent droit sur

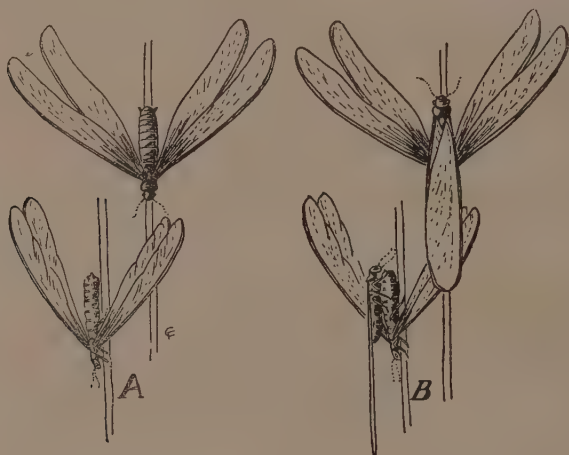


Fig. 117. — L'appariement du *Termes natalensis* (race à longues ailes).
A. — Deux aspects de la femelle, dans l'attitude d'appel, sur une tige de graminée.
B. — Position du mâle et de la femelle après la rencontre.
(D'après Cl. Fuller [c])

elles, avec beaucoup de précision. Chaque mâle se dépose directement sur le dos d'une femelle et, se plaçant rapidement dans une position inverse, la tête en haut, les ailes repliées, se met à lui peigner avec

bilobatus Hav. et une espèce de *Microcerotermes*, enfin *Hodotermes transvaalensis* Cl. Full.

(1) M. Cl. Fuller nous écrit en janvier 1918, que ses notes sur l'appariement de *Termes natalensis* se rapportent à la race à longues ailes, trouvée à Prétoria et aux environs. Au Natal, tous les vols d'individus ailés de *T. natalensis* de ce type qui ont été observés, se sont produits après la tombée de la nuit et une seule fois seulement durant le jour — environ 9 heures du matin. Aucun appariement semblable à celui décrit, n'a été observé pour la race type.

cons'ance la pointe dilatée de l'abdomen (voir fig. 117). Durant quelque temps, la femelle reste tranquille, mais bientôt elle donne des signes d'agitation et se débarrasse de ses ailes. Le mâle fait bientôt de même, et quitte alors le dos de la femelle. Celle-ci descend ensuite le long de la tige de graminée, le mâle la suivant toujours de très près et lui brossant les plaques anales avec ses organes buccaux.

Il n'y a pas de doute ici que, si le mâle est attiré vers la femelle par l'odorat, c'est surtout la vue qui le guide, dans un certain rayon, et qui lui permet de se déposer avec tant de précision. Les rayons du soleil couchant, jouant dans les ailes à moitié étendues de la femelle, en font, du reste, un objet très visible.

Trois couples ainsi devenus aptères, récoltés par M. Fuller, commencèrent bientôt à creuser la terre contenue dans de grands récipients de verre. Ils atteignirent vite le fond, à 10 ou 12 centimètres de profondeur, et, incapables d'aller plus loin, se contentèrent de former une cellule plus ou moins globulaire, d'environ 3 1/4 centimètres de diamètre horizontal et 1 3/4 centimètres de hauteur. Deux de ces couples moururent dans la suite, mais le troisième survécut et, le seizième jour, une petite grappe d'œufs jaunâtres adhérait à la paroi de verre de la cellule. Quarante-six jours après, eut lieu la première éclosion, et deux jours plus tard, l'observateur compta quatorze jeunes termites. Œufs et jeunes étaient l'objet de soins constants de la part des parents. Le quatre-vingt-dix-huitième jour, certains des ouvriers semblaient avoir atteint l'état adulte, leur tête étant chitinisée : à ce moment, la cellule — qui n'avait subi aucun agrandissement — grouillait de vies et contenait également quelques œufs. Naturellement, ni le mâle ni la femelle n'avaient pris de nourriture, mais ils ne paraissaient pas souffrir de leur long jeûne, ni être amaigris par l'alimentation et l'élevage de leur progéniture. Un accident mit malheureusement fin à l'expérience.

Lorsqu'ils sont occupés à creuser la terre, les couples sexuels de *Termes natalensis* (race à longues ailes) sont capables de grands efforts et, lorsqu'ils commencent cette opération, on peut les voir gratter avec leurs pattes les particules meubles et les rejetant derrière eux, tout comme le font la plupart des animaux fouisseurs. Si un petit caillou se présente, il est immédiatement pris entre les mandibules, transporté et déposé en un endroit d'où il ne peut plus rouler dans l'excavation.

2° Chez le *Termes* (*Microtermes*) *incertus* Hag., les individus ailés, dont l'exode a été, comme nous l'avons vu plus haut, facilité par des cavités souterraines spéciales établies par les ouvriers, sortent très rapidement du sol. Ils se poussent et grimpent les uns sur les autres, aux confins de l'ouverture. Très souvent, ils sont même si fortement entassés qu'ils forment des colonnes dressées, du sommet desquelles ceux qui sont en tête prennent leur vol.

Ces insectes sont emportés par quelque léger courant d'air, dans une même direction. La femelle se pose, en premier lieu, directement à la surface du sol, en un endroit dépourvu de végétation. En se déposant, elle rejette ses ailes et, ou bien court l'espace de 3 à 5 centimètres ou plus ordinairement reste tranquille et prend l'attitude d'appel, c'est-à-dire gonfle et redresse, à angle droit, l'extrémité de son abdomen (voir fig. 118). Sans aucun doute, elle émet quelque odeur, car les

mâles volant bas sont immédiatement attirés et se déposent sur le sol, à une distance allant de 15 à 45 centimètres de la femelle. Ordinairement, un seul mâle se présente, mais occasionnellement il peut y en avoir plusieurs. Immédiatement le mâle se débarrasse de ses ailes et se précipite vers la femelle, avec une précision remarquable, même s'il est tombé parmi les herbes.



Fig. 118. — *Termes* (*Microtermes*) *incertus*, Hag. La femelle dans l'attitude d'appel. Agr. 1,5 (D'après Cl. Fuller[e]).

La femelle ne reste pas indéfiniment dans l'attitude d'appel, cette période perdurant rarement plus d'une minute. Elle abaisse l'abdomen, parcourt un bout de chemin et le relève de nouveau. Dès qu'elle est assurée de l'approche du mâle, elle court en avant et celui-ci, la rattrapant, lui couvre avec sa tête l'extrémité abdominale. Il se précipite à sa suite, quel que soit l'endroit où elle le mène. Parfois deux ou trois mâles poursuivent la même femelle et creusent le sol avec celle-ci.

Aussitôt que le mâle a pris position, la tête sur l'abdomen de la femelle, celle-ci recherche quelque fissure dans le sol ou quelque petit caillou, sous lequel elle puisse aisément se glisser. Cet endroit trouvé, elle creuse, et le mâle l'aide à pratiquer l'excavation. Celle-ci est commencée en enlevant les grains de terre et en les plaçant tout autour du point attaqué. Lorsque le trou est suffisamment profond pour contenir le corps, dans toute sa longueur (2 centimètres environ), l'orifice supérieur est fermé à l'aide de particules terreuses, de façon à former

une sorte de dôme. La galerie est ensuite lentement approfondie, chaque grain de terre enlevé du fond étant transporté vers le haut, inséré dans la voûte et soigneusement tassé. Au cours de ce travail, les deux insectes se tournent le dos et sont dans des positions inverses, l'un creusant à la base et l'autre travaillant à la voûte. Les termites ne paraissent pas humecter ou cimenter les particules terreuses mises en place, l'humidité du sol étant, sans doute, suffisante (voir fig. 119).

Quoique les opérations se poursuivent sans interruption et que les deux sexes travaillent rapidement, les progrès sont lents. En dix-huit heures, la profondeur atteinte est de 10 centimètres. Un couple tenu en captivité, s'était enterré à 12 1/2 centimètres et, au bout de soixante-trois jours, était entouré de jeunes larves qu'il avait évidemment élevées.



Fig. 119. — *Termes (Microtermes) incertus* Hag. Un couple commençant son excavation et les mêmes insectes après une heure environ de travail. Agr. 1
(D'après Cl. Fuller [c.]).

3° Chez le *Termes (Odontotermes) badius* Hav. (1), l'appariement se produit de la façon suivante: la femelle se dépose, en premier lieu, sur des parties pendantes de graminées et d'herbes; elle y prend une position renver-

sée (voir fig. 120). Cette attitude adoptée, elle agit violemment les

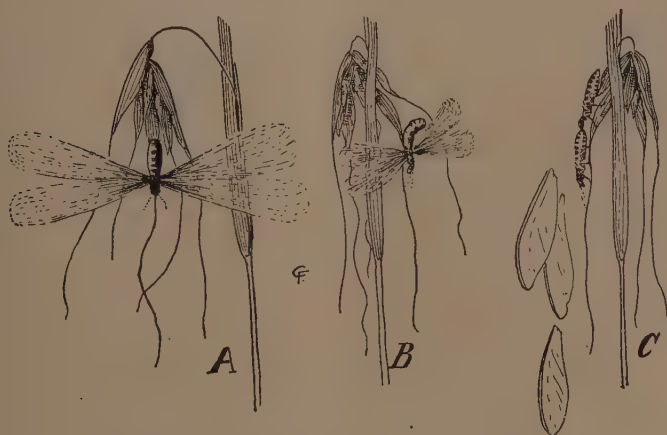


Fig. 120. — L'appariement du *Termes (Odont.) badius* Hav.
A et B. — La femelle dans l'attitude d'appe agitant violemment les ailes.
C. — Chute soudaine des ailes, lors de la rencontre du mâle et de la femelle.
(D'après Cl. Fuller [c.]).

(1) Dans son ouvrage, M. Cl. Fuller décrit cette pariaide comme étant celle de

ailes et les maintient en mouvement, jusqu'au moment où un mâle la rejoint. Cette vibration des ailes peut durer longtemps; elle a été observée pendant vingt minutes, sans arrêt. Les mâles semblent éprouver de la difficulté à découvrir les femelles; ils volent bas, rasant sans cesse le sommet des herbes et passant à diverses reprises près d'une d'entre elles, décrivant des cercles à quelques centimètres de l'endroit où elle se trouve, pour s'éloigner ensuite à nouveau. Lorsqu'enfin, la femelle est découverte, le mâle se dépose près d'elle. Dès qu'il la touche, les ailes des deux conjoints tombent, avec une soudaineté inexplicable, celles de la femelle paraissant se détacher en pleine vibration. Puis la femelle se dirige vers le sol, le mâle la suivant de près, et tous deux se mettent aussitôt à creuser la terre.

4° Chez un *Microcerotermes* (1), enfin, le mâle se glisse sous l'abdomen dressé de la femelle et, le saisissant des six pattes, élève la tête jusqu'à l'extrémité anale (voir fig. 121a). La femelle poursuivant sa marche, le mâle se débarrasse de ses ailes et se laisse traîner. Puis la femelle s'envole, mais se repose bientôt, à cause de sa charge, et, en touchant le sol, rejette également les ailes. Pendant cette opération,



Fig. 121: — L'appariement chez un *Microcerotermes* sud-africain, désigné d'abord par M. Cl. Fuller, comme une espèce parente d'*Eutermes bilobatus*. — a) mâle s'agrippant à la femelle; b) femelle trainant un mâle débarrassé de ses ailes; c) femelle volant en emportant un mâle; d) mâle et femelle, à la recherche d'un endroit pour commencer leur excavation. — (Environ grandeur naturelle).

(D'après Cl. Fuller [c.])

le mâle lui brosse la surface ventrale et lui grimpe sur le dos, plaçant la tête sur le cinquième ou le sixième segment abdominal et s'agrippant fermement avec les deux premières paires de pattes, la dernière seule restant disponible pour la marche (2) (voir fig. 121d). Un carac-

Termes (*Odontotermes*) *latericus* Hav. Plus tard (janvier 1918), il nous a informé qu'il s'agissait en réalité de la pariede de *Termes* (*Odontotermes*) *ba lius* Hav. Le *Termes latericus* vole après la tombée de la nuit et la rencontre des sexués ailés n'a pas encore été observée par M. Cl. Fuller.

(1) Espèce désignée d'abord par M. Cl. Fuller comme une espèce parente d'*Eutermes bilobatus*.

(2) La pariede et les autres phénomènes qui suivent l'essaimage, ont été également observés, mais avec moins de détails, par Y. Sjöstedt, pour une autre espèce africaine de termites : le *Termes palmquisti*, Sjöst., rencontrée par lui, en 1903, au cours de son

tère également observé pour cette espèce et qui est commun à tous les termites ailés considérés, est qu'ils sont hydrotaxiques, c'est-à-dire attirés par l'eau, et choisissent, pour creuser, les endroits pourvus d'une certaine humidité.

De toutes ses observations, M. Cl. Fuller déduit une règle importante, c'est la *continuité des phénomènes qui suivent l'essaimage des termites*. Ces derniers constituent une série d'événements qui doivent forcément se poursuivre dans un ordre qui ne peut être troublé. Si la chaîne est brisée en un point, elle le reste. C'est ainsi que des couples de *Termes natalensis*, capturés un soir et tenus en captivité, de-

1.



Fig 122. — Section de l'excavation initiale et de la première cellule, creusées par un couple d'*Hodotermes transvaalensis* sp. n. (Demi gr. nat.) (D'après Cl. Fuller [c.]).

vinrent indifférents l'un à l'autre. Cependant, lorsque les insectes furent triés par sexe et les mâles placés dans la position où ils se trouvaient au moment de la capture, les événements reprirent leur cours normal. De même, six couples d'*Hodotermes transvaalensis*, interrompus dans le travail de creusement de leur nid, errèrent sans but et ne se remirent à la tâche, que lorsqu'ils fu-

rent pourvus de terriers artificiels et que les deux sexes furent replacés côte à côte. Le milieu avait réagi sur eux.

Fondation de nouvelles colonies.

Nombre d'auteurs ont nié, en tout ou en partie, la possibilité pour les termites ailés, mâle et femelle, de fonder de nouvelles colonies, mais, actuellement, on peut considérer comme un axiome que chaque colonie de termites

expédition scientifique au Kilimandjaro-Meru (Afrique orientale allemande).

D'autre part, dans un travail très récent (1920), M. Th. Snyder décrit comme suit, les phénomènes qui accompagnent l'appariement chez les *Reticulitermes* (*Leucotermes*) nord-américains.

Le mâle suit avec persistance la femelle, la tête près de son abdomen et le touchant avec ses antennes. Souvent, le mâle et la femelle courent dans un cercle de petit diamètre et parfois aussi le poursuivant devient le poursuivi, probablement attiré par quelque sécrétion de l'extrémité postérieure du corps. Les sexes sont même attirés l'un vers l'autre plusieurs jours avant l'essaimage, puisque lorsqu'une colonie est éventrée, il se produit un court vol, suivi de la chute des ailes et de la poursuite de la femelle par le mâle, tout comme au cours d'un essaimage normal.

Chez les *Calotermes* et les *Termopsis*, les mâles et les femelles ne courent pas par paires; de même chez les premiers, la chute des ailes ne se produit qu'immédiatement avant ou après l'établissement des mâles et des femelles dans les nouvelles colonies.

doit sa fondation aux seuls efforts d'un couple d'individus sexués. Les observations récentes de M. Cl. Fuller seraient suffisantes pour le démontrer, mais il en est d'autres, plus anciennes, qui ont abouti à la même conclusion, à savoir, que les termites appariés sont, si les circonstances leur sont favorables, capables, sans aucune assistance étrangère, d'établir un nid (1) et d'obtenir et élever une progéniture plus ou moins nombreuse.

Citons, parmi les observations expérimentales, celles de M. Perez (a), en 1894, et de M. J. Feytaud (b), en 1908-09, sur les sexués appariés de *Termes* (*Leucotermes*) *lucifugus* Grassi (2), et celles de M. Bainbrigge Fletcher (a), en 1910-11, à Pusa, aux Indes anglaises, sur des sexués de *Termes ceylonicus*.

Une petite expérience curieuse a été également faite, en août 1912, à Conakry (Guinée française), par M. F. Silvestri (d), sur le *Termes bellicosus* Smeath.

Un essaimage de *Termes bellicosus*, d'une durée de plusieurs jours, ayant eu lieu dans cette localité, l'observateur trouva, le 8 août,

(1) L'excavation du premier nid par les deux progéniteurs travaillant en commun a également été observée par Jacobson (a), chez l'*Hodotermes turkestanicus*, le mâle et la femelle fouillant la terre, adossés (voir fig. 116). Chez certaines espèces, paraît-il, les femelles seules assument la tâche de l'excavation, tandis que les mâles restent inactifs, dans le proche voisinage (Observation de Heath, chez *Termopsis*).

(2) D'après M. Feytaud, l'évolution du couple sexué de *Termes* (*Leucotermes*) *lucifugus* dans le nid qu'il vient de creuser, ne suit pas un cours régulier; elle peut être accélérée ou retardée, suivant les conditions du milieu; dans des conditions favorables, la maturité sexuelle s'acquiert aussitôt après l'essaimage et la ponte peut commencer dans les premiers mois. A trois mois, une colonie peut être ébauchée; à sept mois, il peut y avoir déjà des ouvriers se nourrissant eux-mêmes et à huit mois, les petites colonies peuvent posséder des individus évoluant vers la forme sexuée.

M. Feytaud (c) a fait le 19 juillet 1920, une communication à l'Académie des Sciences de France, sur les jeunes colonies du Terme lucifuge.

Il est actuellement établi que de nouvelles colonies de *Leucotermes lucifugus* peuvent être fondées à la suite de l'essaimage des individus ailés. Deux années plus tard, la plupart de ces colonies possèdent encore le couple royal au milieu d'une nombreuse population comptant relativement plus de soldats que les colonies plus vieilles. L'essaimage se produit pour la première fois à la fin de la seconde année, mais il est probable qu'il ne se renouvelle pas ensuite régulièrement à chaque printemps. Le remplacement du couple royal commence avant la fin de la seconde année.

Au sujet de la distribution du termite lucifuge en France, M. E. Bugnon (y), dans une note récente, signale la présence de cet insecte dans la région de St-Jean-de-Luz (Basses Pyrénées).

On sait qu'on rencontre également le *Leucotermes lucifugus* à la Rochelle, à Rochefort, Bordeaux et dans le département de Tarn et Garonne. Il est très répandu dans les Landes et habite de préférence les souches à demi pourries du pin maritime (*Pinus maritima*).

un couple de ces termites qu'il déposa dans un nid Janet, avec un peu de terre et des petits morceaux de bois. Le couple ferma, avec de la terre, le petit espace qui restait entre le verre et la superficie du nid, mais laissa le bois intact.

Le 30 août, les deux individus étaient toujours dans de bonnes conditions, du moins en apparence, mais la femelle n'avait pas encore déposé d'œufs. M. Silvestri observa, plus d'une fois, les deux conjoints se léchant mutuellement la bouche ou bien l'un d'entre eux léchant le côté du corps ou les pattes de l'autre. L'essai dut malheureusement être interrompu, par suite du départ de l'observateur.

**Les débuts d'une
colonie de ter-
mites.**

Nous avons vu que le nid primitif, creusé par le mâle et la femelle, après la pariaade, se termine, à une profondeur variable, par une petite excavation globulaire, appelée chambre nuptiale, et qui est l'embryon de la cellule royale. C'est dans cette chambre que les conjoints vont se tenir, avoir leurs premiers rapports sexuels et élever leur première progéniture. C'est là aussi, que les deux individus sexués vont se différencier et que la femelle — du moins chez les espèces supérieures — va acquérir, par le fait de l'accroissement excessif de ses organes génitaux, un abdomen volumineux. Suivant nombre d'auteurs, la période qui s'écoule entre l'installation de la chambre nuptiale et la première copulation est très variable, puisqu'elle dépendrait du temps que prend la maturation des organes sexuels chez les deux sexes. D'après Heath (a), il faut au *Termopsis angusticoilis* Hag., de la Californie, quatorze jours, si les circonstances sont favorables. Suivant Feytaud (b), le temps pris par l'évolution, chez le *Leucotermes lucifugus*, n'est pas régulier, mais si les circonstances la favorisent, la maturité sexuelle est bientôt atteinte, et la ponte débute dans les premiers mois.

Chez certaines espèces, la période qui s'écoule entre l'achèvement du nid primitif et la première ponte, paraît tellement courte, qu'on peut se demander si vraiment les organes reproducteurs ne sont pas mûrs, au moment de l'essaimage. Nous savons déjà, d'après les observations de M. Cl. Fuller (c), que, chez le *Termes natalensis* en captivité, le dépôt des premiers œufs s'est produit après seize jours, et chez le *Termes* (*Odontotermes*) *badius*, après huit jours (1). D'autre

(1) En janvier 1918, M. Cl. Fuller nous écrivait ce qui suit : « Les seuls résultats pratiques de nos essais de laboratoire ont été obtenus en laissant des couples d'individus ailés

part, M. B. Fletcher (a) a noté les premières pontes de *Termes ceylonicus* respectivement après quatorze et seize jours.

Copulation et première ponte.

L'acte réel de la copulation chez les termites, qu'il ne faut pas confondre avec la pariaade précédemment décrite, n'a été que peu observé, jusqu'à présent.

La meilleure description de cet acte est celle faite par Grassi (a), qui, en avril 1891, trouva, dans un nid d'observation, le roi et la reine de *Calotermes flavicollis* en copulation. Les deux insectes, âgés de trois ans, environ, étaient en contact par l'extrémité postérieure de leur abdomen et se trouvaient dans la position normale: dos bombé et pointe anale quelque peu abaissée. Au bout d'une minute, troublés sans doute par la lumière, ils se séparèrent, et l'observateur remarqua, là où les extrémités abdominales s'étaient touchées, une masse blanche qui, après la séparation, resta adhérent à la face inférieure de l'abdomen de la femelle.

En 1903, Heath (a) observa, à son tour, la copulation du *Termopsis angusticollis* Hag., qui perdurait de une à dix minutes, et il fut le premier à établir que cette copulation est un acte répété. En onze mois, un couple de *Termopsis*, tenu en captivité dans un nid artificiel, entra douze fois en copulation, et il est très vraisemblable que le nombre réel des accouplements fut encore beaucoup plus élevé (1).

Après la première copulation, vient la première ponte, et il n'existe que peu de données sur le temps qui s'écoule normalement entre ces

creuser dans le sol contenu dans de petits tubes de verre. Si ces tubes sont placés à l'abri de la lumière, les insectes forment une cavité au fond, où ils sont faciles à observer. La mortalité est très élevée : 80 à 90 p. c., quels que soient les soins donnés et elle se produit dans les premières semaines de captivité. Il est également difficile de maintenir le degré d'humidité voulu. J'ai essayé divers autres dispositifs mais aucun n'est aussi satisfaisant que le simple tube. J'ai actuellement (janvier 1918) des couples de *Termes badius* qui sont en tubes depuis 9 mois et y élèvent de petites colonies de jeunes ».

Trois mois plus tard, le savant observateur nous informait que trois de ses colonies subsistaient encore dans leurs tubes de verre de 12 1/2 cm. de longueur et 2 centimètres de diamètre, vivant dans le sol et se nourrissant d'herbes mortes et d'écorces placées par M. Cl. Fuller au haut des tubes.

(1) Heath a également le premier observé le phénomène étrange de la mutilation des antennes chez les deux conjoints. Il constata que les mâles et femelles appariés, prennent, toutes les demi-minutes environ, leurs antennes entre les mandibules et en coupent, chaque fois, une petite fraction. Cette opération est accompagnée de mouvements raides, très caractéristiques, de l'animal. L'amputation peut être plus ou moins étendue et englober une paire d'articles seulement, ou presque toute l'antenne. De même, l'un des organes peut être beaucoup plus entamé que l'autre.

deux actes. Il doit être assez court, puisque d'après les observations faites sur le *Termes natalensis*, le *Termes (Odontotermes) badius* (Cl. Fuller) et le *Termes ceylonicus* (B. Fletcher), les jeunes femelles ont pondu des œufs respectivement après seize, huit, quatorze et six jours. Heath (a) a observé que chez le *Termopsis*, les premiers œufs sont émis quatorze jours après le premier contact sexuel. Par contre, chez le *Leucotermes lucifugus*, ce phénomène ne fut observé qu'après cinq semaines. Evidemment, les températures basses retardent sensiblement la ponte. Quant au nombre d'œufs pondus, la première fois, nous n'avons également que peu d'indications exactes. Cl. Fuller parle d'une petite grappe pour le *Termes natalensis*, de cinq à sept pour le *Microtermes incertus*, de quinze à vingt, puis de dix à douze pour le *Termes (Odontotermes) badius*, etc. Ce nombre, en tout cas, ne peut être très élevé, car, au début, les deux parents soignent seuls pour leur progéniture. Heath (a) donne un à six œufs par jour comme ponte du début pour le *Termopsis*.

L'éclosion des œufs se produit après un temps variable; les deux seuls chiffres que nous possédons sont ceux de Cl. Fuller (c), pour le *Termes natalensis*: quarante-six jours, et de B. Fletcher (a), pour le *Termes ceylonicus*: dix-neuf jours. Ici aussi, la température doit jouer un grand rôle.

Dès que les premiers œufs sont pondus, l'instinct paternel et maternel se développe chez les deux parents. Le mâle lèche et nettoie les œufs; il les emporte et les met en lieu sûr. Plus tard, après la naissance des larves, l'alimentation entrera en ligne de compte.

D'après T. E. Snyder (b), « chez les *Leucotermes (Reticulitermes)* nord-américains, la copulation ne semble se produire qu'une semaine après l'essaimage et l'établissement du couple sexué dans la cellule royale. Cet acte est ensuite répété, à des intervalles réguliers, pendant plusieurs années. La première ponte se fait ordinairement un mois ou un mois et demi après l'installation; ce délai varie avec la saison. D'habitude, cette première ponte est de six à douze œufs, déposés en un amas dans la cellule royale. Ces œufs sont bien soignés et éclosent au bout de dix jours environ ».

La plupart des larves du premier élevage deviennent des ouvriers; il n'y a que quelques soldats. Si les larves récemment écloses sont actives, elles dépendent toutefois de leurs parents pour la nourriture. Durant le développement du premier couvain, le mâle continue à as-

sister la femelle dans l'entretien de la cellule, et les deux sexes sont actifs. A ce moment, l'abdomen de la reine est encore peu distendu. La ponte cesse après le dépôt du premier amas d'œufs et n'est reprise que lorsque le premier couvain est entièrement développé, c'est-à-dire après environ six mois. La copulation et la ponte se poursuivent ensuite, à des intervalles plus courts et plus fréquents, et l'abdomen de la reine se développe graduellement, par suite des soins constants des ouvriers et de la nourriture qu'ils lui présentent, et également par le fait du grand développement des tubes ovariques.

Elevage des premières larves.

L'élevage des premières larves paraît se faire assez lentement; ici aussi, la durée dépend de l'espace et des influences extérieures (température, humidité, etc.). Cl. Fuller note quatre-vingt-dix-huit jours pour les ouvriers du *Termes natalensis*, Feytaud sept mois pour ceux du *Leucotermes lucifugus*, B. Fletcher trois mois pour les ouvriers et soldats du *Termes ceylonicus*, et Snyder six mois pour ceux des *Leucotermes* (*Reticulitermes*) américains.

D'après Escherich (c), cet élevage se fait, en tout cas, beaucoup plus lentement que chez les fourmis, et les sexués ailés exigent, pour arriver à maturité, le double du temps des ouvriers et soldats.

Quoiqu'il en soit, un certain temps après les épousailles, les parents termites sont entourés d'une progéniture complètement développée, qui peut les aider et assumer déjà une partie des travaux domestiques.

D'après Heath (a), les premiers ouvriers et soldats du *Termopsis angusticollis* sont sensiblement plus petits et plus faibles que ceux qui arrivent ensuite (1). Le même fait se produit aussi chez les fourmis, les premières ouvrières y étant beaucoup plus petites que les suivantes.

Il paraîtrait que, durant tous les premiers temps, depuis l'élevage jusqu'au plein développement du premier couvain, les parents termites ne prennent aucune nourriture et que les réserves alimentaires accumulées dans leur corps suffiraient à leur entretien propre et à celui

(1) Ainsi par exemple, les premiers soldats de *Termopsis* n'ont que 10 m/m de longueur et 18 à 19 articles aux antennes; ceux de la génération suivante ont 12 m/m de longueur et 19 à 20 articles; enfin viennent les soldats normaux de 18 m/m de longueur, avec 22 articles aux antennes.

des jeunes larves. Les parents nourrissent leurs jeunes à l'aide des aliments regurgités par la bouche ou dégagés par l'intestin (aliments stomodéaux ou proctodéaux) et la quantité en serait suffisante pour perdurer jusqu'au moment où les premiers ouvriers sont capables de pourvoir à leur propre alimentation et à celle de leurs parents. La vie de toute la communauté se centralise donc, dès le début, autour du couple royal et le développement de la société repose sur lui seul.

Génèse des nids. Au fur et à mesure de l'accroissement de la population, le nid, d'abord simple cellule excavée dans le sol, prend un développement correspondant. Voici ce qu'écrit M. Cl. Fuller, au sujet de l'origine d'une termitière de *Termes natalensis* Hav.

Les deux parents forment leur cellule à couvain à 40 ou 50 centimètres de profondeur dans le sol. Lorsque les jeunes atteignent leur plus grand développement et que leur nombre s'accroît, le nid est agrandi par la formation de cavités autour de la cellule originelle. Le nombre et les dimensions de ces cavités s'accroissent à leur tour, au fur et à mesure du développement de la colonie, et la cellule nuptiale primitive devient la cellule royale, agrandie de temps à autre, pour faire face au développement constant de la reine. La terre enlevée par la jeune colonie, en pratiquant la cavité centrale et en creusant les tunnels, est, sans nul doute, répandue à la surface. Le monticule n'est, croit-on, érigé que lorsqu'il y a menace d'affaissement, par suite de la trop grande extension vers le haut, de la cavité centrale; en d'autres termes, lorsqu'il est devenu nécessaire. C'est la raison pour laquelle on ne rencontre jamais, ajoute M. Cl. Fuller, de petits monticules.

Fondation de colonies nouvelles La fondation de colonies nouvelles de termites par les couples sexués provenant d'un essaim est, évidemment, le procédé normal de diffusion des espèces.
par scission ou
par bouturage.

Exceptionnellement cependant, l'accroissement du nombre des colonies peut se produire par *scission* de la colonie mère. Dans ce cas, une partie des ouvriers, emportant des œufs et des jeunes larves, émigre et va établir, à une distance plus ou moins grande, un nouveau logis, formant ainsi un nid secondaire, relié, au commencement tout au moins, au nid principal, par des galeries ou

des allées couvertes. Au bout d'un certain temps, les communications sont rompues et la colonie nouvelle devient isolée, indépendante de l'ancienne.

Toutefois, cette nouvelle colonie n'est pas parfaite, puisqu'elle ne possède pas d'individus sexués. Ceux-ci sont cependant vite obtenus, dans la suite, par les ouvriers, soit en élevant des individus royaux de substitution, formés à l'aide des jeunes larves qu'ils ont emportées lors de l'exode, soit, peut-être, en adoptant des couples sexués provenant d'un essaimage étranger.

La formation de colonies nouvelles, chez les termites, peut également se faire par *bouturage*; dans ce cas, toutefois, l'intervention indirecte de l'homme est nécessaire. Le bouturage consiste essentiellement dans le transport, dans une localité non infestée, d'une partie d'une colonie ancienne, provenant d'une région occupée par les termites. Ici aussi, c'est à des sexués de remplacement, que la société nouvelle a recours pour maintenir son existence.

La colonisation par bouturage peut notamment se produire par le transport, en des endroits non infestés, de matériaux provenant de la démolition d'une maison termitée: planches, solives, poutres, destinées au chauffage ou aux réparations (1).

III. — LE COUPLE ROYAL.

Comme nous venons de le voir, la fondation normale d'une colonie de termites est faite par le couple royal qui, pendant un temps assez long, a seul à sa charge tous les travaux du nid. Par degré cependant, au fur et à mesure du développement des jeunes, ouvriers et soldats, l'aide de ceux-ci devient plus efficace et ils peuvent finalement assumer tous les soins domestiques, laissant leurs parents se consacrer uniquement à la tâche qui leur est propre: celle de la procréation.

Caractères du couple royal.

Dans une grande termitière en plein développement, le roi et la reine se reconnaissent d'abord aux moignons laissés après la rupture des ailes. Ces moignons, ou écailles, sont courts, triangulaires, repliés sur le dessus

(1) La colonisation par bouturage a été signalée, en 1913, par M. Chaine (a), pour le département de la Charente-Inférieure, en France. Une bonne partie de ce département est envahie par les termites. Dans la zone non infestée, ces insectes occupent aussi, en maints endroits, des surfaces plus ou moins grandes, toujours bien isolées au milieu des parties indemnes. Ces points envahis, le sont souvent par bouturage, et M. Chaine les compare à des îlots (îlots de termites). C'est parfois un hangar, une écurie ou bien une maison, en tout ou en partie.

du thorax. Sous le rapport de la taille, le roi a fort peu changé, étant tout au plus un peu plus fort qu'à l'époque nuptiale ; mais il n'en est pas de même de la reine. Chez celle-ci, grâce à une alimentation intensive, l'abdomen se dilate et les tubes ovariens s'accroissent en nombre et prennent un grand développement, corrélatif à une forte augmentation de fécondité. La femelle a alors un aspect vermiforme ; les dimensions de son corps doublent, triplent, et atteignent finalement jusqu'à huit ou neuf fois la longueur et la grosseur de celles du roi, qui ne paraît bientôt plus qu'un nain à côté de sa conjointe.

L'énorme distension de la région abdominale de la femelle, est rendue possible par l'extension des membranes intersegmentaires. Les plaques chitineuses brunes de l'exosquelette ne s'accroissent point, mais subsistent comme des îlots, sur le milieu du dos et la surface inférieure. Comme la peau est incolore, elle laisse voir, par transparence, la musculature blanche sous-cutanée, de sorte que finalement une telle reine ressemble à un sac blanc ou à une saucisse blanche, sur laquelle se détachent, comme de petits traits, les plaques segmentaires foncées.

Nous avons dit plus haut, que le roi change peu ; chez certaines espèces de termites, il grossit cependant légèrement, mais cet accroissement n'est pas comparable à celui de la reine. Cl. Fuller (c) a noté que le roi de *Termes natalensis* est toujours quelque peu gonflé par de la substance grasseuse. Il n'en est pas ainsi pour le roi de *Termes* (*Odont.*) *badius*.

Dimensions des reines. Chez les termites d'organisation supérieure, telles les espèces africaines : *Termes bellicosus*, *T. natalensis*, *T. (Odont.) badius*, *T. (Odont.) late-ricus*, etc., les femelles fécondes, ou reines, atteignent donc des dimensions très considérables.

Smeathman déjà, a signalé que chez les vieilles reines de *Termes bellicosus*, l'abdomen dilaté pouvait atteindre 1,500 à 2,000 fois le volume du reste du corps, et 20 à 30 mille fois celui d'un ouvrier.

Chez les reines de *Termes natalensis*, on constate un développement analogue. En 1911, M. le Dr J. Bequaert (a) récolta, à Nyangwé (Province orientale du Congo belge), dans une termitière de *Termes natalensis*, une reine de huit centimètres de longueur. Vers la même époque, Luja trouva, au Sankuru (Sud-Kasaï), des reines de cette

espèce, aux dimensions énormes. La plus grande de ces reines, décrite par le R. P. E. Wasmann, mesurait dix centimètres de longueur (dont neuf centimètres pour l'abdomen) et trois centimètres et demi de largeur (1). Elle était d'un blanc impur, avec une bande dorsale longitudinale médiane, des bandes latérales, et le milieu de la face ventrale, de couleur gris-brun. Les autres vieilles reines avaient, dans la ligne médiane du dos et de l'abdomen, et sur les côtés, une rangée très variable de taches gris-brun. Les plus jeunes reines mesuraient sept centimètres de longueur et deux centimètres et demi de largeur, et étaient d'un blanc pur. Le plus grand roi avait dix-huit millimètres de longueur et six millimètres de largeur.

M. Cl. Fuller (c) a également décrit, dans ses notes (1915), la reine du *Termes (Odont.) badius*, dont le plus grand exemplaire recueilli mesurait vivant neuf centimètres de longueur, vingt-quatre millimètres de largeur à l'abdomen et neuf millimètres de hauteur. Cette reine ressemble à celle du *Termes latericus*, mais n'est pas aussi flasque. Le corps, de coloration générale blanc-crème, est pointillé de brun-rougeâtre, sauf dans les larges bandes longitudinales du milieu du dos et du ventre. Ces bandes sont entrecoupées par les sclérites et ornementées d'une raie brune de largeur irrégulière. Le pointillage du restant du tégument, prend la forme d'étoiles allongées, disposées le long de l'axe longitudinal du corps.

Bien entendu, les exemples de reines énormes que nous venons de citer, sont des extrêmes, et toutes les reines de termites n'atteignent pas ces dimensions géantes, qui sont l'apanage des espèces les plus hautement organisées. Chez les espèces placées à l'autre bout de l'échelle, tels les *Calotermitinae*, la taille de la reine ne dépasse que d'une façon insignifiante celle de la forme ailée et elle est à peine supérieure à celle du roi; entre ces deux extrêmes, on trouve toutes les formes intermédiaires. En règle générale, la grandeur de la reine est en rapport direct avec l'importance de la colonie, c'est-à-dire le nombre de ses membres.

(1) D'après la lettre de M. Luja, datée du 1^{er} mars 1904, cette reine mesurait vivante 11 cm. de longueur sur 5 cm. de largeur.

Cellule royale. — Il est évident que les reines à abdomen énorme se déplacent très difficilement. En fait, une telle reine ne fait que peu de mouvements, étant enfermée, pendant toute sa vie, avec son conjoint, dans une grande cellule de terre, appelée *cellule royale*, où les ouvriers et soldats ont accès, et où elle pond, spasmodiquement, un grand nombre d'œufs.

Ce n'est toutefois que chez certaines espèces de termites, que la cellule royale constitue une vraie prison pour le roi et la reine, prison à sorties si étroites, qu'ils ne pourraient passer, même s'ils avaient conservé leurs dimensions primitives. Chez d'autres espèces, l'ouverture de cette cellule est large, et les deux progéniteurs peuvent circuler librement dans le nid. Chez d'autres encore, il n'y a pas de vraie cellule royale.

Chez le *Termes natalensis*, la reine est prisonnière dans sa cellule; celle-ci, extérieurement, présente l'aspect d'une masse argileuse arrondie et aplatie. Intérieurement, elle forme une chambre peu spacieuse, à contour ovale, à plancher plat et à voûte surbaissée. (1) D'après Cl. Fuller, il y a, en moyenne, dix-huit millimètres entre le plancher et le plafond, hauteur à peine suffisante pour loger le corps de la reine qui est, de ce fait, comprimé. La plus petite dimension de la cellule est de huit à dix centimètres, et la plus grande de douze centimètres sept millimètres. Observée en captivité par Cl. Fuller, la reine du *Termes natalensis* se montra très agitée, changeant continuellement de position, balançant son corps d'un côté à l'autre et progressant non en avant, mais en pivotant en quelque sorte sur elle-même à l'intérieur d'un petit cercle. Elle rejetait constamment d'un côté à l'autre, la partie antérieure du corps, la tête venant ainsi en contact avec la paroi latérale de l'abdomen. Durant tout ce temps, elle poussait en avant, de toute la force de ses pattes. Le corps massif réagissait sous l'effort et pivotait sur sa base. Ce soulèvement continu, interrompu seulement momentanément, lorsqu'un ouvrier présentait de la nourriture, est le résultat d'une énorme dépense musculaire. Sans nul doute, les efforts qu'elle fait pour se mouvoir sont, en partie, annihilés par la compression qu'elle éprouve entre le plafond et le plancher de sa cellule. Quant au but des mouvements de la reine de *Termes natalensis*, il est peut-être d'assurer un dépôt plus ou moins régulier des œufs, tout autour de la périphérie de la cellule.

(1). Voir fig. 1118. *Bull. agr. du C. B.* Vol. XI, n° 3-4, sept-déc. 1920 p. 349.

Le roi et la reine de *Termes* (*Odont.*) *badius*, autre espèce africaine, se trouvent dans une cellule royale, qui atteint de grandes proportions et est caractérisée par son dôme élevé (voir fig. 138).

Trois spécimens de ces cellules, mesurés par M. Cl. Fuller, ont donné treize à quatorze centimètres de longueur, sept centimètres et demi à 9 centimètres de largeur et vingt-huit à trente-huit millimètres de hauteur. Cette cellule royale est donc très différente de celle de *Termes natalensis*, et le grand espace au dessus de la reine est très particulier, si l'on considère que celle-ci possède un corps flasque et aplati. Le roi de *Termes* (*Odont.*) *badius* est actif, mais ne s'éloigne jamais beaucoup de la reine, même lorsque le couple est enfermé dans un espace plus vaste que celui de la cellule royale. La reine, par contre, ne sait se déplacer, et son corps est une masse presque inerte. Elle pousse et tire à l'aide de ses pattes, et la partie antérieure du corps (tête et thorax) est aussi mobile que chez la reine de *Termes natalensis*.

Les reines d'autres espèces de termites, même à abdomen distendu, peuvent se déplacer librement dans la termitière. C'est le cas pour la reine de l'espèce africaine *Eutermes bilobatus*, qui, d'après M. Cl. Fuller, a l'abdomen très développé, quelque peu vermiciforme, avec bombements irréguliers. Cette reine est capable de se mouvoir et, exposée à la lumière, de s'échapper en s'enfonçant plus profondément dans le nid. Les ouvertures dans les parois cellulaires sont bien trop étroites pour elle, mais elle parvient cependant, à force d'efforts, à y glisser son abdomen, qui est alors réduit à la moitié de son diamètre normal.

Chez l'*Eutermes trinervius*, le roi et la reine vivent généralement près du centre du nid; ils peuvent se déplacer librement et s'échappent dans les galeries environnantes lorsqu'ils sont inquiétés.

Nombre des couples royaux.	Normalement, chaque colonie de termites ne possède qu'un seul couple royal vrai, mais il peut arriver, quoique le fait soit rare, que plusieurs reines et des rois en nombre égal ou moindre se rencontrent dans la même termitière.
----------------------------	--

Citons quelques cas, parmi les espèces africaines:

1) Deux reines ont été récoltées, d'après M. F. Silvestri (c), par M. le Dr Andreini, en Erythrée (1901), dans le même nid et dans la

même cellule royale de *Termes bellicosus*. Ces reines mesuraient respectivement six centimètres et demi et six centimètres de longueur sur un centimètre et demi de largeur;

2) Dans une cellule royale géante de *Termes natalensis*, au Sankuru (Congo belge), M. E. Luja a trouvé quatre reines à moitié mûres et deux rois. Le même observateur a également récolté au Sankuru (1907), dans un nid d'*Eutermes Lujae* Wasm., une reine et deux rois;

3) A Kindia, en Guinée française, M. Silvestri (*d*) a découvert, dans la cellule royale d'un nid de *Pericapritermes heteronotus* Silv., trois reines accompagnées d'un roi unique;

4) Deux femelles gravides furent récoltées par M. le D^r Kaudern, à Madagascar, dans la même cellule d'un nid de *Microcerotermes Sicorae* Wasm. (d'après Y. Sjöstedt (*m*));

5) Enfin, suivant le D^r Warren (*a*), deux couples royaux occupent parfois la cellule royale des termitières d'*Eutermes parvus*.

En dehors de l'Afrique, les exemples abondent. C'est ainsi que M. K. Escherich (*d*) signale qu'à Ceylan, il n'est pas rare de rencontrer dans les nids des deux espèces de termites à monticules les plus répandues (*Termes Redemanni* et *Termes obscuriceps*), deux couples royaux par colonie. Le cas se présentait pour environ un tiers des nids fouillés. Ordinairement, les deux reines, de dimensions égales et de même âge, se trouvaient dans la même cellule et avaient manifestement pris part, toutes deux, à la fondation de la colonie. Les mêmes soins attentifs leur étaient donnés par les ouvriers et soldats. Il est arrivé quelquefois à M. K. Escherich de trouver trois reines dans les cellules royales de termites cinghalais et dans des monticules de *Termes malayanus*, à Singapore (1), cinq et même huit reines ont été récoltées dans la même cellule. Ordinairement, ces reines étaient accompagnées de rois, mais ce n'était pas une règle absolue.

Individus sexuels	On rencontre parfois, chez certaines espèces
complémentaires, remplaçant le couple royal.	de termites, de nombreuses femelles, ainsi que des mâles, qui ne sont pas des individus royaux vrais ou sexués entièrement développés, mais bien des individus imparfaits, d'origine larvaire, et les observations du naturaliste italien Grassi (<i>a</i>) sur le <i>Termes</i> (<i>Leucoter-</i>

(1) *Agricul. Bull. of the Straits and Fed. Malay States*, 1910, IX, n° 1, p. 13.

mes) *lucifugus* ont démontré que ces pseudo-royautés provenaient de sujets qui n'avaient pas atteint leur développement complet, mais qui avaient été préparés par les ouvriers, pour parer à la perte des royautés normales.

De tels individus sont appelés *royautés complémentaires* ou de *réserve*; ils présentent, dans cet état, une maturité prématurée des organes génitaux, avec développement incomplet des autres parties du corps, notamment de la partie antérieure. Devenus par les circonstances, reproducteurs effectifs, ils sont appelés, par Grassi et d'autres : *néotéiniques*.

Ces individus reproducteurs néotéiniques sont principalement obtenus à l'aide de nymphes de sexués de seconde forme. Ils se distinguent des vrais reproducteurs, par leur chitinisisation plus faible, leur coloration plus pâle et surtout par la présence de mamelons ou four-



Fig. 123 -- *Rhinotermes putorius* Sjöst (2.6 : 1)
A gauche, reine ergatoïde, c'est-à-dire dérivée d'une larve d'ouvrier. --
A droite, reine nymphoïde, c'est-à-dire dérivée d'une nymphe de sexué (D'après E. Wasmann S. J.).

reaux alaires, longs ou courts, en opposition aux moignons d'ailes ou écailles triangulaires souples, des vrais reines et rois. De plus, ils sont aveugles (voir fig. 125, 128 et 129).

Mais les individus reproducteurs complémentaires n'ont pas, comme seule origine, les nymphes de sexués. Ils peuvent encore être obtenus parfois des larves d'ouvriers et même, quoique très rarement, des larves de soldats (1).

Silvestri distingue deux types différents de royautés provenant de larves d'ouvriers : les *ergatoïdes* et les *gynaecoïdes*.

La figure 123 donne la reproduction, d'après Wasmann, d'une reine dérivée d'une larve d'ouvrier (reine ergatoïde), et d'une reine dérivée d'une nymphe de sexué (reine nymphoïde), de *Rhinotermes putorius*, récoltées au Congo belge, à Romée, près de Stanleyville, par M. P.-H. Kohl.

(1) Heath (a) a observé, dans une colonie orpheline de *Termopsis angusticollis*, trois soldats avec des rudiments d'ailes, une coloration foncée et des organes sexuels bien développés. Ils pondirent des œufs, en captivité, et en élevèrent des larves, nymphes et ouvriers, absolument normaux.



Fig. 124. — Reine vraie de *Leucotermes* (*Reticulitermes*) *flavipes* (Etats-Unis) avec écailles claires et pigmentation chatain des parties chitinisées. Agrandie 6 fois, (Original de Th. Snyder.)



Fig. 125. — Reine néoténique de *Leucotermes* (*Reticulitermes*) *flavipes* (Etats-Unis) avec pigmentation jaune-paille des parties chitinisées. Agrandie 7 fois, (Original de Th. Snyder.)



Fig. 126. — Roi adulte de la forme normale de *Leucotermes* (*Reticulitermes*) *flavipes*. Spécimen anesthésié. Agrandi 6 fois, (Original de Th. Snyder.)



Fig. 127. — Nymphe de roi néoténique (de remplacement) de *Leucotermes* (*Reticulitermes*) *flavipes* (Etats-Unis), montrant l'abdomen terminé en pointe et la pubescence caractéristique. Agrandie 7 fois. Spécimen conservé dans l'alcool. (Original de Th. Snyder.)

Les reines de substitution ne deviennent jamais aussi grandes que les reines normales (1), mais elles sont beaucoup plus nombreuses dans un même nid.

Enfin, en cas de nécessité absolue, les royautés complémentaires ou de remplacement, peuvent encore être obtenues à l'aide des individus ailés, transformés avant l'essaimage. Ces derniers sexués anormaux, diffèrent des vrais rois et reines, par leur coloration plus pâle et leur taille quelque peu plus petite. Les ailes sont plutôt déchirées irrégulièrement, à la hauteur de l'écaille. Silvestri (d) a trouvé, à Kindia, en Guinée française, un nid d'*Eutermes* (*Cubitermes*) *curtatus* Silv., qui contenait sept reines de substitution, à ailes irrégulièrement arrachées vers le milieu de la partie membraneuse; ces reines avaient onze millimètres de longueur, et leur abdomen mesurait deux à trois millimètres de largeur.

Comme il a été dit, le nombre d'individus sexués complémentaires qui remplacent les royautés vraies, peut être assez grand; il peut dépasser la centaine. Ordinairement, l'élément mâle y est en minorité vis-à-vis de l'élément femelle, puisqu'il peut y avoir de nombreuses

(1) D'après M. T. E. Snyder (b), du bureau d'entomologie des Etats-Unis, la plus grande reine normale, avec écailles alaires, de *Leucotermes* (*Reticulitermes*) *flavipes*, Kol., trouvée aux Etats-Unis, mesurait vivante $14 \frac{1}{2}$ m/m de longueur et 4 m/m de largeur, (Voir fig. 124 et 128b). Des reines nymphoïdes mesuraient 12 mm de longueur et des reines ergatoïdes 7 mm (Voir fig. 125 et 128a). L'abdomen des reines nymphoïdes était souvent distordu par le développement des tubes ovariques et présentait un contour irrégulier. Chez le *Leucotermes flavipes*, les reines de ces divers types reproducteurs sont actives et mobiles, même lorsque leur abdomen est devenu fortement distendu.

Dans le n° 3 du vol. 34 (décembre 1920) du *Journal of Morphology*, M^{lle} C.B. Thompson (a) et M. T. E. Snyder (e), ont fait paraître une étude scientifique très intéressante sur la troisième forme, c'est-à-dire le type reproducteur aptère, chez les *Reticulitermes* (*Leucotermes*) et les *Prorethitermes*. (*The Third Form, The wingless reproductive Type of Termites: Reticulitermes and Prorethitermes*).

Les conclusions des auteurs sont qu'une étude générale des termites *Reticulitermes* (*Leucotermes*) *flavipes*, *R. virginicus* et *Prorethitermes simplex*, démontre l'existence chez chacune de ces espèces, de 5 types ou castes bien différenciés, trois reproducteurs et deux stériles : 1° adultes de la première forme avec de longues ailes; 2° adultes de la seconde forme avec des rudiments d'ailes; 3° adultes de la troisième forme, aptères; 4° ouvriers; 5° soldats.

Les grands adultes de la troisième forme (aptère) de *Reticulitermes flavipes* sont connus depuis 1915, mais les jeunes adultes et les nymphes, sont décrits pour la première fois, dans le travail de M^{lle} Thompson et de M. Snyder.

Dans un autre travail récent. (Bull. 108 de l'United States National Museum), M. Th. Snyder signale que les adultes aptères de la troisième forme sont rares; on n'en a encore trouvé jusqu'à présent aux Etats-Unis, dans les colonies de *Reticulitermes*, que 24 spécimens dont 23 femelles. Par contre, mâles et femelles de la troisième forme sont assez communs dans les colonies de *Prorethitermes simplex*, Hagen.



Fig. 128. — *Leucotermes* (*Reticulitermes*) *flavipes*, (Etats-Unis) . a) Reine complémentaire avec pigmentation couleur jaune-paille des parties chitinisées; b) Reine vraie avec pigmentation couleur châtain des parties chitinisées (Original de M. Snyder).



Fig. 129. — *Leucotermes* (*Reticulitermes*) nord-américains. — Individus reproducteurs de la seconde forme de *Leucotermes* (*Reticulitermes*) *tibialis*, avec rudiments d'ailes. — Un roi et trois reines Agr. 10 (Colorado) (D'après Th. Snyder in *A. Revision of the Nearctic Termites*, Bull 108 U. S. National Museum, 1920).

reines de substitution pour un seul roi. C'est ainsi que M. Silvestri (*d*) a trouvé, à Stellenbosch, en Afrique du Sud, dans un nid d'*Hamitermes hastatus* Hav., var. *capicola* Silv., quinze reines complémentaires et un seul roi de ce type. En Guinée française, le même entomologiste découvrit, dans la partie d'un nid composé, habitée par *Cubitermes proximatus* Silv., de nombreuses reines et deux rois complémentaires, et dans un nid de *Cubitermes aemulus* Silv., quatre reines et deux rois. Il y a cependant des cas, où le nombre des mâles de substitution égale presque celui des femelles, puisque M. Silvestri (*b*) a trouvé, dans le Matto-Grosso brésilien, un nid d'*Hamitermes amifer* Silv., avec 126 nymphes gynécoïdes femelles, pour 113 mâles.

Si dans une communauté, la reine vraie vient seule à disparaître, les termites ne produisent que des individus de remplacement femelles, et ceci en plus grande quantité, de sorte qu'un seul roi vrai se trouve avec de nombreuses reines complémentaires. C'est ainsi que Fritz Muller (*b*) (1871), a trouvé, dans un nid d'*Eutermes* africain, trente-et-une femelles de remplacement, en compagnie d'un seul roi vrai.

Les diverses espèces de termites se comportent très différemment, quant à la production des individus sexués complémentaires. Chez les

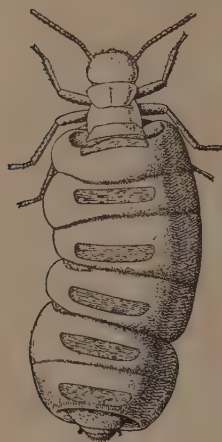


Fig. 130. — Une reine de substitution d'*Hamitermes evuncifer* Silv. (Afrique occidentale française et anglaise). Longueur du corps 7 m. (D'après Silvestri)

espèces africaines du genre *Termes* propre, telles les *Termes bellicosus* et *natalensis*, etc., constructrices de grands monticules de terre compacte, on n'a pas encore découvert de royautés complémentaires.

Chez d'autres espèces de termites, au contraire, il semble qu'un état primitivement accidentel, soit devenu normal, et que l'augmentation et le maintien de la communauté, soient régulièrement assurés par les royautés complémentaires.

Ceci paraît être le cas pour l'*Hamitermes neotenicus*, observé par Holmgren (*a*), en Amérique du Sud, et surtout pour le *Leucotermes lucifugus* du midi de l'Europe, chez lequel, d'après les observations de Grassi (*a*), la reine et le roi sont toujours remplacés par des indi-

vidus sexués complémentaires.

La raison de ce remplacement constant se trouverait dans le fait

que, si dans les régions tropicales, la reine termite peut acquérir un très fort développement, ainsi qu'une très grande fertilité, et poursuivre sa ponte durant toute l'année, dans les régions moins chaudes, par contre, la ponte est suspendue durant les mois froids, l'accroissement de la reine est interrompu et celle-ci ne dépose qu'un nombre limité d'œufs et ne devient la mère que d'une petite colonie. Le *Leucotermes lucifugus* ayant, comme tous les termites, l'habitude de vivre en communautés nombreuses, a obvié aux inconvénients des conditions climatiques défectueuses, en créant, tous les ans, une grande quantité de reines complémentaires.

Des royautés complémentaires de termites ont encore été trouvées chez les espèces africaines suivantes : *Microcerotermes parvus* (nombre considérable de reines complémentaires), *Eutermes* (*Cubitermes*) *bilobatus* et *Anoplotermes tranquillus* Silv. Dans un nid de cette dernière espèce, à Mamou, en Guinée française, M. Silvestri (*d*) a découvert onze reines de substitution, dérivées d'individus ailés n'ayant pas encore leur coloration définitive.

Fonctions du couple royal. — Rôle du roi.

Revenons maintenant aux reproducteurs normaux chez les termites : le roi et la reine.

C'est un phénomène curieux que la limitation du pouvoir de reproduction chez les termites, à un simple couple. Ce processus semble être, à priori, des plus défavorables à la réalisation du but poursuivi. En réalité cependant, il est la règle dans les sociétés d'insectes. Mais un fait unique dans la biologie des insectes sociaux, est la présence constante, aux côtés de la reine de termites et, sans doute, pendant toute la durée de la vie de celle-ci, du mâle ou roi. Chez les autres insectes vivant en sociétés : abeilles et fourmis, les mâles, peu après le vol nuptial, disparaissent d'eux-mêmes ou sont tués par les ouvrières (massacre des faux-bourçons). Le but de leur vie est rempli, dès que l'unique fécondation est effectuée, et la nature ne tolère pas l'existence d'êtres superflus. Chez les termites, la raison de la longévité du roi se trouve, sans nul doute, dans la nécessité d'une fécondation répétée de la reine. Lorsqu'on considère l'énorme productivité des femelles de certaines espèces de termites, fécondité dépassant de beaucoup celle des reines de fourmis et d'abeilles, la nécessité d'un apport fréquent de l'élément mâle ne laisse aucun doute.

Dans les colonies bien établies, en pleine maturité, des espèces

supérieures de termites, le couple royal se consacre uniquement à la fécondation et à la ponte, mais il n'en est pas de même chez les formes moins parfaites. Chez ces dernières, le roi et la reine peuvent encore exercer d'autres fonctions, telles par exemple chez les colonies à leur premier début, où le couple royal, sans aucune assistance, exécute tous les travaux nécessaires à la création de la communauté.

Un caractère particulier des adultes sexués, réside dans l'odeur spéciale qu'ils dégagent parfois. Ainsi chez l'*Eutermes* (*Cubitermes*) *bilobatus*, les adultes ailés répandent dans le nid une odeur fétide et désagréable, qui n'est jamais observée lorsqu'ils sont absents. Le *Rhinotermes putorius* émet, de même, vraisemblablement d'une glande frontale, une odeur particulière, désagréable, qui se perçoit encore chez les spécimens depuis longtemps conservés dans l'alcool. Enfin, chez le *Termes natalensis*, on sent, dans toutes les galeries habitées du nid, une odeur faible, mais distincte, semblable à celle de l'acide formique.

Phénomènes qui se passent dans la cellule royale des grandes espèces de termites.

Chez les termites à développement social avancé, érigeant des monticules élevés, tels que *Termes bellicosus* et les grandes espèces africaines parentes la cellule royale, dans laquelle le roi et la reine sont captifs, constitue le centre de l'activité de toute la colonie.

Ce n'est qu'à de très rares occasions qu'il a été possible d'espier ce qui se passe dans ce château-fort des termites, et les quelques observateurs qui ont eu cette heureuse chance, sont d'accord pour dire que c'est là un des spectacles les plus intéressants et les plus captivants que puisse présenter la nature.

C'est Smeathman (a) qui, dans sa fameuse lettre de 1781, fit le premier une description circonstanciée de l'activité et des mouvements des termites, à l'intérieur de la cellule royale du *Termes bellicosus*. En 1908, Escherich (a), au cours d'un voyage scientifique en Erythrée, eut la bonne fortune de pouvoir renouveler les observations de Smeathman, et voici une traduction résumée de l'exposé qu'il fit de ses découvertes :

Ayant mis à découvert une cellule royale de *Termes bellicosus*, il y ménagea une ouverture suffisante pour que la lumière puisse éclairer l'intérieur, et constata, non sans étonnement, que cette indiscretion ne jetait aucun trouble parmi ses habitants. Il put ainsi observer, pendant



Fig. 131. — **Cellule royale de *Termes bellicosus*.** — Vue schématique, dessinée par M. K. Escherich, à la suite des curieuses observations qu'il fit en 1908 en Erythrée. Au centre, attirant le regard par sa masse énorme, la reine emprisonnée ; à peu près incapable de se mouvoir, elle ne peut pourvoir à sa nourriture et son unique fonction consiste en une ponte quasi ininterrompue.

Près d'elle, le roi, de taille beaucoup plus petite.

Collée aux flancs de la reine, une armée d'ouvriers termites, la pansent et la lèchent. A la tête, un groupe plus compact la nourrit. A l'extrémité opposée, un autre groupe recueille les œufs que la femelle géante pond de deux en deux secondes.

Tout autour se pressent en un va et vient incessant, les ouvriers que leurs fonctions appellent dans la cellule royale. Éparpillés parmi eux, de petits soldats stimulent leur activité. Enfin, formant un cordon extérieur d'aspect imposant et menaçant, une garde royale de grands soldats, veille à la défense du couple reproducteur.

tout un temps, les mouvements du couple royal et de ses nombreux serviteurs.

« Tout au fond, écrit Escherich, se trouvait la reine, qui occupait, en longueur, environ les trois-quarts de la chambre, sa grosseur étant telle qu'elle semblait resserrée entre le plafond et le plancher. Elle était entourée d'un grand nombre d'ouvriers, une partie courant autour d'elle, comme en un carrousel, et l'autre s'employant à nettoyer ou à lécher de tous côtés son puissant abdomen blanchâtre.

» Aux deux extrémités de la femelle géante, se voyait un groupe plus compact d'ouvriers termites. Celui de devant entourait la tête et le thorax, certains lècheant ces parties antérieures du corps, ainsi que les pattes et les antennes, tandis que d'autres se tenaient directement près de l'ouverture buccale et présentaient continuellement de la nourriture à leur reine immobile et incapable de pourvoir par elle-même à son alimentation.

» Le côté opposé présentait un spectacle plus vivant encore : un certain nombre d'ouvriers y étaient réunis, activement occupés à lécher et panser les régions entourant les orifices de l'an us et des organes génitaux. Un œuf apparaissait brusquement ; un ouvrier s'en saisissait aussitôt et, le transportant entre ses mandibules, sortait précipitamment de la foule. Il s'arrêtait ensuite quelques instants, levait quelque peu la tête et se mettait à palper et à lécher l'œuf avec ses pièces buccales, apparemment pour le nettoyer. Puis, au bout de quelques secondes, il repartait à nouveau et transportait sa charge dans les nourriceries environnantes, en passant par d'étroits orifices pratiqués dans la cellule royale. Ce processus ainsi décrit, se répétait avec une grande régularité, car, environ toutes les deux secondes, un œuf apparaissait, était enlevé, nettoyé et transporté en dehors de la cellule par un ouvrier.

» Parfois quelques petites irrégularités se produisaient ; faute de porteurs en nombre suffisant pour faire face à la continuité de la ponte, quelques œufs s'accumulaient dans le voisinage de l'ouverture génitale et y restaient collés. Ordinairement alors, plusieurs ouvriers se réunissaient pour enlever cet excédent de production, chaque porteur ne saisissant jamais qu'un seul œuf à la fois, même quand plusieurs étaient agglutinés. La séparation se produisait, sans doute, lors de l'opération du nettoyage, déjà décrite.

» De temps à autre, une grosse goutte d'un fluide clair (matières excrémentitielles) sortait de l'an us de la reine et était avidement léchée

par les ouvriers qui environnaient l'extrémité anale. Il arrivait parfois que la goutte exsudée atteignait le petit amas d'œufs agglutiné à l'ouverture génitale et l'entraînait. On pouvait alors voir les œufs surnageant à la surface de la goutte. Dans ce cas, les ouvriers léchaient d'abord le fluide, puis s'emparaient des œufs, qu'ils transportaient et nettoyaient de la façon habituelle.

» La production d'œufs était accompagnée de mouvements péristaltiques continuels, qui passaient, comme des ondes, sur l'abdomen informe et gonflé de la reine.

» Les ouvriers étaient surveillés par toute une série de petits soldats éparpillés parmi eux. Ces derniers rappelaient les paresseux à leur devoir, en leur donnant, à l'aide de leur grosse tête, une série de petits coups assez forts et très rapides. Alors que les petits soldats remplissaient cette fonction de police, les grands soldats s'occupaient de la défense contre les attaques étrangères. Ils formaient, à une certaine distance de la reine et tout autour d'elle, une sorte de cordon de protection (garde royale). Ils étaient assez régulièrement espacés et leurs terribles mandibules étaient tournées vers le dehors, dans l'attente de l'ennemi.

» Jusqu'ici, je n'ai pas encore parlé d'un autre habitant du château royal, dont la présence avait été longtemps mise en doute : le roi. Ce n'est que lorsque j'ouvris, du côté opposé, un nouveau jour dans la cellule, que je pus l'apercevoir, campé, comme sur des échasses, sur ses hautes pattes écartées, l'abdomen relevé et la tête penchée. Il se trouvait auprès de la reine et ne remuait que fort peu, se serrant contre les flancs de la femelle géante et cherchant parfois à se réfugier sous son abdomen. Les ouvriers le soignaient de la même façon que la reine, le léchant, le pansant, et lui présentant quelquefois aussi de la nourriture.

» Tous ces mouvements que je viens de décrire, furent observés par moi, deux heures durant, sans que j'aperçusse de changements ou de variations notables. L'expulsion, toutes les deux secondes, d'un œuf, se produisit d'une façon particulièrement régulière, depuis le commencement jusqu'à la fin de l'observation. Et l'on peut admettre que, durant la plus grande partie de la vie de la femelle, cette production d'œufs se poursuit, sans s'arrêter. Ce fait me fut confirmé par l'observation, dans leur cellule, de plusieurs autres reines de termites provenant de termitières de dimensions différentes... »

En 1911, au cours d'un voyage à Ceylan, M. K. Escherich (*d*) a eu l'occasion de poursuivre ses intéressantes recherches sur la biologie des reines de termites. Les reines, observées dans leur cellule, furent cette fois celles de deux espèces cinghalaises à monticules: *Termes Redemanni* et *Termes obscuriceps*. Il n'y avait pas de diffé-

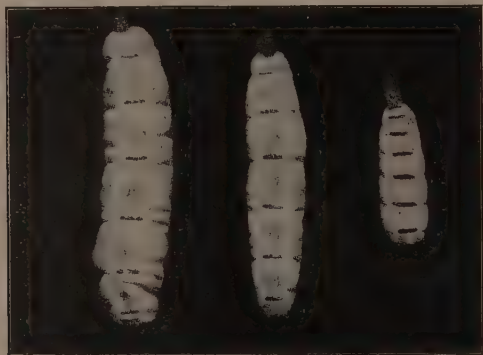


Fig. 132. — *Termes obscuriceps* de Ceylan. — Reines de divers âges. — La plus petite a environ 3 ans, la plus grande 8 à 10 ans. — $\frac{2}{3}$ de la grandeur naturelle. (D'après Escherich)

rences sensibles, dans la manière de se comporter des reines de ces deux espèces.

Voici quelques-uns des faits typiques observés par M. K. Escherich :

Les habitants d'une cellule royale sont normalement la reine, le roi, plusieurs centaines d'ouvriers et de nombreux soldats. Il y a deux sous-castes d'ouvriers, les grands et les petits, dans la proportion de un à vingt. Les soldats sont d'un seul type. Le rapport numérique des soldats aux ouvriers est environ un à cinq.

Au milieu de la cellule pouvait se voir la reine, volumineuse; beaucoup plus petit et accolé à cette dernière, se trouvait le roi. Tout le reste de la population se groupait autour des deux progéniteurs. Des centaines d'ouvriers grouillaient autour d'eux et sur le dos de la reine, entourant surtout son abdomen rebondi. Ils étaient parfois si serrés qu'ils le cachaient entièrement (voir fig. 133 et 134).

Sur l'abdomen de la reine, entre les ouvriers, on pouvait distinguer de nombreux soldats, et d'autres, plus nombreux, se tenaient sur le sol de la chambre. Parfois ces soldats se groupaient en une sorte

de chaîne plus ou moins fermée, autour de la reine, mais une formation aussi régulière et aussi constante que celle observée chez le *Termes bellicosus* était rare. Ceci tient à ce que chez le *Termes bellicosus*, il y



Fig. 133 — Reine de *Termes Redemanni* couverte d'ouvriers et de soldats; $\frac{3}{4}$ grandeur naturelle.
(D'après Escherich dans *Termitenleben auf Ceylon*)

a deux catégories de soldats: les grands, chargés de la défense; les petits, de la surveillance, tandis que chez les termites cinghalais cette



Fig. 134. — Dans la cellule royale ouverte de *Termes obscuriceps* (Ceylan).
L'extrémité postérieure d'une reine, couverte de nombreux ouvriers et soldats.
(D'après K. Escherich dans *Termitenleben auf Ceylon*.)

division de travail n'existe pas, puisqu'il n'ont qu'un seul type de soldat, chargé à la fois de la défense et de la police.

L'endroit le plus intéressant était l'extrémité abdominale de la reine, où les ouvriers et soldats étaient amoncelés, grouillant et s'entassant sur son dos. Chaque individu tâchait avidement d'atteindre l'anus ou l'ouverture génitale et, dans ce but, cherchait à écarter tous ses compétiteurs. S'il parvenait à son but, il léchait l'extrémité de l'abdomen; soudain, une grosse goutte d'un fluide bleuâtre, brillant, sortait de l'anus. L'insecte y plongeait aussitôt la tête, et le liquide couvrait ses pièces buccales. Chargé de sa ration, il cherchait à s'enfuir, mais rencontrait sur son chemin des compagnons qui le forçaient à partager le suc précieux.

Durant ce temps, la ponte se poursuivait régulièrement; toutes les quatre à six secondes, un œuf surgissait de l'ouverture génitale placée sous l'anus. Aussitôt cet œuf était saisi par un ouvrier, grand ou petit, transporté et mis en sûreté. Souvent trois ou quatre œufs agglutinés

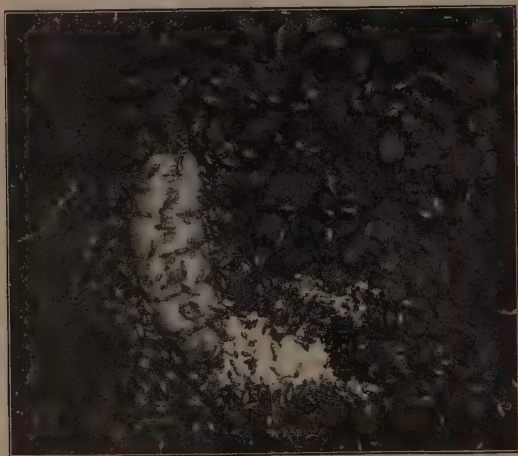


Fig. 135.—Reine de *Termes Redemanni* de Ceylan entourée et couverte d'ouvriers et surtout d'une grande masse de soldats. Lorsque l'observateur (M. K. Escherich) ouvrit le nid et la cellule royale, la plupart des ouvriers s'enfuirent. Les soldats restèrent pour la défense de la reine. Au bout d'un certain temps, les œufs n'étant pas enlevés régulièrement par suite du nombre insuffisant d'ouvriers, s'accumulèrent et couvrirent toute l'extrémité anale de la reine. En un demi jour, ils se gâtèrent et formèrent une sorte d'écaille blanche, que l'on voit sur la photographie.

(D'après K. Escherich dans *Termitenleben auf Ceylon*)

étaient expulsés, en une fois. L'observateur constata, à plusieurs reprises, qu'en chemin, les porteurs d'œufs abandonnaient leur charge à des camarades et retournaient en hâte à l'orifice de sortie, pour prendre un nouvel œuf. M. Escherich n'a pu vérifier si les œufs sont

nettoyés par les ouvriers, comme cela se passe chez le *Termes bellikosus*.

Nous avons vu que la face supérieure de l'abdomen de la reine était littéralement couverte d'ouvriers et soldats entassés, occupés à la lécher avidement; ils y recherchent particulièrement les petites bosses ou pores, très abondants sur les portions latérales. Les ouvriers semblent y attendre une exsudation et provoquer même la sortie du fluide, par de petits coups violents donnés avec la tête contre l'abdomen de la reine.

Une observation encore bien plus intéressante fut faite par M. Escherich, à propos d'un grand ouvrier qui se trouvait sur le dos de la reine. L'insecte, ayant enfoncé ses mandibules dans l'abdomen mou, les retira, puis essaya de détacher... un morceau de la peau. Le but de cette opération était de provoquer une blessure et un afflux de fluide d'exsudation, avidement léché ensuite par le tortionnaire et plusieurs de ses camarades. Cette observation est corroborée par le fait que maintes femelles ont des taches brunes, de grandeur variable, sur leur abdomen. Un examen à la loupe montre que ces taches sont, en réalité, des cicatrices.

De même, si un ouvrier venant de lécher les pores, bosses ou blessures de l'abdomen, rencontre un de ses semblables, les deux sont bientôt accolés bouche contre bouche, preuve évidente qu'il y a là un échange de nourriture.

Toutes ces circonstances ne laissent subsister aucun doute, conclut Escherich, sur le fait que le léchage si actif de l'abdomen de la reine par les ouvriers, n'a pas seulement pour objet le nettoyage et l'entretien, mais plutôt l'alimentation. C'est ce que Holmgren appelle la faim d'exsudat (*Exsudathunger*), et ce dernier auteur a basé sur ces phénomènes toute une théorie

(*Exsudat theorie*).
Quant au roi, l'observateur n'a que peu de choses à en dire. Il se tenait ordinairement retiré dans un coin de la cellule royale ou serré contre le corps de la reine. Il était l'objet de beaucoup moins d'attentions et de soins, de la part des ouvriers, que sa conjointe.



Fig. 136. -- Reine de *Termes obscuriceps* de Ceylan, qui pour se débarrasser des paquets d'œufs qui restent collés à son extrémité anale, s'est glissée péniblement en avant et a parcouru ainsi cinq centimètres environ.

(D'après K. Escherich dans *Termitenleben auf Ceylon*)

Biologie du couple royal. — Mouvements péristaltiques. — Taux de ponte.

M. Cl. Fuller (c) a noté, dans son ouvrage, de très intéressantes observations qu'il fit sur la biologie de la reine et du roi de trois espèces africaines de termites: *Termes natalensis*, *T. (Odont.) badius* et *Eutermes trinervius*.

Chez la reine de *Termes natalensis*, la ponte est accompagnée d'une action musculaire excessive et aussi involontaire que l'acte de la respiration chez l'homme (mouvements péristaltiques).

Les œufs sont produits d'une manière spasmodique; ils peuvent

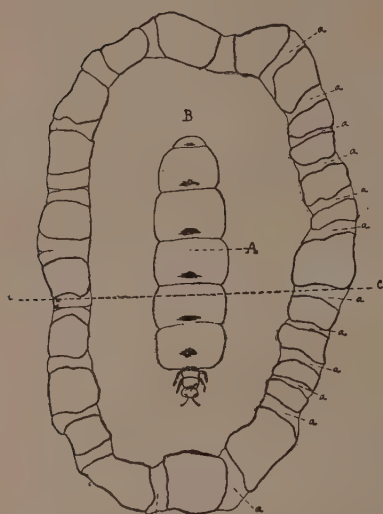


Fig. 137. — Coupe schématique longitudinale d'une cellule royale de *Termes natalensis*, Hav. (1:3) A, reine; B paroi inférieure; a galeries d'accès latérales.

(Dessin de M. Luja, d'après ses observations de termitières de *Termes natalensis* à Kondué (Sankuru).
(D'après E. Wasmann S. J.)

s'agglutiner en paquets qui restent, pendant un petit temps, attachés à l'orifice de sortie ou peuvent être éjectés dans une quantité de liquide. Même lorsque les œufs sont pondus séparément, ils sont entourés d'une matière blanche. Les intervalles de repos sont très courts et, en moyenne, la reine pond 140 œufs à l'heure, soit environ 3,500 par jour, ce qui est loin de l'énorme production du *Termes bellicosus*, signalée par Smeathman et Escherich, mais concorde, par contre, avec les observations faites sur la reine du *Termes (Odont.) badius*.

La reine du *Termes natalensis* est invariablement accompagnée d'un mâle; on n'en a ja-

mais noté plus. Ce mâle, ou roi, est extrêmement dévoué à sa compagne. Il s'éloigne rarement d'elle de plus de deux ou trois centimètres, s'approche constamment de sa tête et semble lui faire une cour assidue; il inspecte aussi ses flancs et ses œufs avec une grande attention, se conduisant, somme toute, comme la plupart des rois de termites, mais ne révélant jamais la raison de son existence dans la cellule royale.

Chez la reine de *Termes* (*Odont.*) *badius*, les mouvements musculaires involontaires de l'abdomen, se produisent de la même façon que chez la reine de *Termes natalensis*, mais ils sont plus lents.

Lorsqu'on ouvre la cellule royale du *Termes* (*Odont.*) *badius*, on y trouve un nombre assez élevé de soldats, quelques grands ouvriers et une multitude de petits ouvriers. Si l'on transfère la reine et les ouvriers dans une boîte d'observation, le processus de ponte se pour-

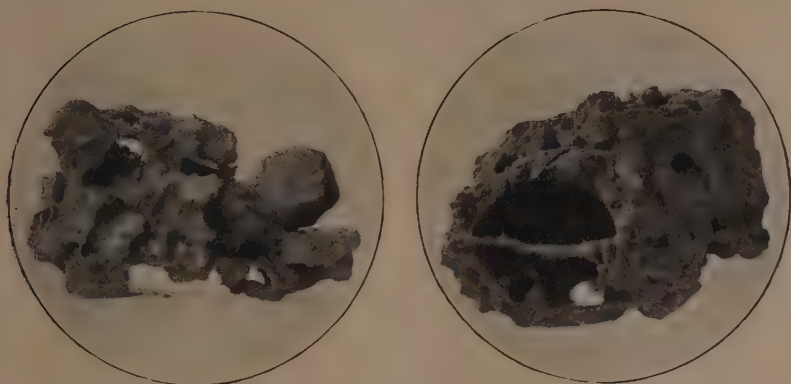


Fig. 138. — Cellule royale de *Termes badius*. A gauche, aspect extérieur, surface rugueuse avec pierres. A droite section montrant la cavité voûtée, le plancher mince caractéristique et le piédestal. Largeur de la cavité 85 m/m, hauteur 32 m/m; agrandi 1/3. (D'après Cl. Fuller)

suit, sans interruption, et les ouvriers, après avoir pratiqué des galeries dans le sol, transportent et placent les œufs dans des retraits préparés.

Ils commencent aussi la construction d'une nouvelle cellule royale, pour y enfermer la reine. Le dépôt des œufs se fait aussi régulièrement que chez la reine de *Termes natalensis*, avec une moyenne de deux à trois par minute.

Voici du reste un tableau de ponte de la reine de *Termes badius*, aussitôt après son enlèvement de la cellule royale et son transfert dans une boîte d'observation. Ce tableau est complet, sauf une courte interruption de vingt minutes, pendant laquelle les œufs furent perdus. Il donne une moyenne modérée de 4,000 œufs par vingt-quatre heures.

DATES	HEURES	PÉRIODE	TOTAL	MOYENNE PAR MINUTE
3 sept. 1914	16 h., reine placée dans la boîte d'observation	—	—	—
4 sept. 1914	9 h., œufs enlevés	17 heures	2.360	2,31
	9 h. 20, œufs perdus	20 min.	—	—
	de 9 h. 20 à 9 h. 35	15 min.	160	10,6
	de 9 h. 35 à 15 h. 45	6 h. 10 m.	1.683	4,5
	de 15 h. 45 ap. m. à			
5 sept. 1914	9 h.	17 h. 15 m	2.611	2,5
	de 9 h. à 9 h 12	12 min.	0	
	de 9 h. 12 à 9 h. 23	11 min.	72	6,5
GRAND TOTAL		41 h 23 m.	6.886	2,4

Au contraire, des deux reines précédentes, celle de l'*Eutermes trinervius* n'est pas enfermée dans une cellule; elle est très agile et parfaitement adaptée pour des déplacements rapides, dans les galeries si compliquées et si particulières que creuse cette espèce. Si une reine d'*Eutermes trinervius*, enlevée directement de son domicile, est placée avec des fragments de nid et des ouvriers dans un récipient de verre, la ponte se poursuit et les ouvriers prennent soin de leur souveraine, comme si rien n'était arrivé.

L'alimentation est continue et il est assez rare qu'il n'y ait pas plus de deux ouvriers de service. La reine est nourrie d'un certain fluide rougeâtre, dont elle ne reçoit qu'une petite quantité à la fois. Un ouvrier peut en donner successivement deux ou trois petites portions, ou bien la reine peut prendre alternativement une portion de la bouche de plusieurs ouvriers. Il y a toute une série d'ouvriers veillant à l'alimentation, et dès qu'un d'entre eux se retire, sa place est prise par un autre.

Les œufs, chez la reine d'*Eutermes trinervius*, sont expulsés un à un : ils s'agglutinent en un petit paquet autour de l'ouverture génitale, mais il n'y en jamais plus de dix à vingt réunis, car les ouvriers les enlèvent constamment. Ces œufs ne se détachent pas facilement, et les ouvriers s'efforcent de les séparer avec leurs maxillaires et non avec leurs mandibules. C'est seulement lorsque les maxillaires échouent que les mandibules sont employées. Lorsque l'œuf est détaché, il est transporté dans la bouche et fait saillie entre les mandibules.

Fécondité des reines de termites

Si l'on estime la durée de la vie d'une reine de termites, du groupe des *Macrotermes* (*Termes bellicosus*, *T. natalensis*, *T. goliath*, etc.), à dix ans, ce qui paraît loin d'être exagéré, étant donné le temps qu'elle a dû prendre pour acquérir sa taille énorme, et le lent développement observé par Grassi, pour les femelles des termites européens, nous arrivons à un chiffre de production d'œufs énorme.

M. Cl. Fuller (c) donne, d'après ses observations de reines de *Termes natalensis* et de *Termes* (*Odont.*) *badius* en captivité, un taux de ponte très modéré de 4,000 œufs environ par jour. Il est possible que le transfert des reines de leur milieu naturel dans un milieu artificiel, ait une influence retardatrice sur le processus de ponte, mais, quoi qu'il en soit, nous arrivons déjà au chiffre très respectable de 1 million 460,000 œufs annuellement, ou 14,600,000 en dix ans.

Ces chiffres sont encore beaucoup plus élevés, si nous considérons la ponte du *Termes bellicosus*, qui, d'après Smeathman et Escherich, serait d'au moins trente mille par jour, soit dix millions par an et cent millions pour la durée probable de la vie de la reine. Cette production dépasse celle des êtres les plus prolifiques de la nature.

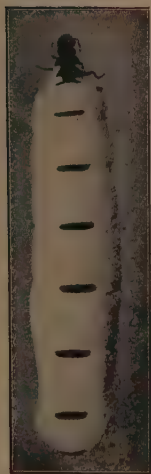


Fig. 139. — Reine d'*Acanthotermes spiniger* Sjöst. subs. Kohl. Wasm. (D'après E. Wasmann)

Mais, chez les espèces de termites moins parfaites, des chiffres aussi élevés sont loin d'être atteints. Là où il n'y a qu'une petite communauté, composée de quelques milliers de membres, la fe-st naturellement beaucoup moins absorbée par la ponte, et elle satisfait aux besoins de la colonie, en déposant une douzaine d'œufs par jour. Une telle reine se rend encore utile, en assistant les ouvriers dans toutes leurs tâches, particulièrement lorsqu'elle n'est pas enfermée. C'est ainsi que les individus royaux de *Calotermes flavicollis*, se déplacent librement dans le nid, et, tout comme les reines de fourmis, prennent part aux travaux de construction et à l'entretien du couvain.

D'après M. Th. Snyder (b), chez les *Leucotermes* (*Reticulitermes*) nord-américains, le taux de ponte de la jeune reine est faible, mais il s'accroît au fur et à mesure du développement de l'abdomen.

Les reines de ces espèces ne perdent jamais entièrement leurs facultés de locomotion.

Même dans les vieilles colonies de *Leucotermes*, le taux de ponte de la reine n'est pas comparable à celui des espèces tropicales. Au fur et à mesure de leur expulsion, les œufs sont enlevés par les ouvriers et déposés en amas dans les galeries écartées du nid, où les conditions sont les plus favorables à leur éclosion rapide (1).

IV. — LES FORMES JEUNES : LARVES ET NYMPHES

Il n'y a pas, dans les termitières, que des castes adultes de termites : individus sexués, soldats et ouvriers. On y trouve encore une foule d'individus jeunes et adolescents : les larves et nymphes.

Ces formes jeunes de termites diffèrent plus ou moins entre elles, suivant leur degré de développement et la spécialisation de celui-ci (formation des castes). Ces différences portent, non seulement sur la taille, mais encore sur d'autres caractères : nombre d'articles des antennes, forme de la tête, présence de fourreaux alaires, etc. Comme il ne s'agit pas ici d'une métamorphose complète, mais bien d'une métamorphose incomplète, c'est-à-dire d'un simple accroissement général,

(1) D'après un tout récent travail de M. Th. Snyder, le taux de ponte dans les colonies nouvellement établies des espèces de termites néarctiques (nord-américains) est très faible. Chez les *Reticulitermes* (*Leucotermes*) et les *Calotermes*, la première ponte se compose de 6 à 12 œufs ; chez les *Termopsis* de 15 à 30.

Dans les colonies en pleine activité, il y a des dizaines de milliers d'œufs. Les vieilles reines pondent continuellement au moins une douzaine d'œufs par 24 heures ; de plus, il y a parfois de 40 à 100 individus reproducteurs de la seconde forme présents dans la même colonie.

Le même auteur a noté des différences dans les dimensions des œufs chez les divers genres de termites nord-américains. Les œufs sont les plus grands chez les espèces les plus primitives.

Longueur des œufs des espèces de termites nord-américains.

Genre	Longueur en millim.	Genre	Longueur en millim.
<i>Termopsis</i>	1.48 à 1.7	<i>Proterhinotermes</i>	0.68 à 1.0
<i>Calotermes</i>	1.2 à 1.625	<i>Anoplotermes</i>	0.56 à 0.65
<i>Neotermes</i>	1.6	<i>Nasutitermes</i>	0.61 à 0.72
<i>Cryptotermes</i>	1.2 à 1.3	<i>Constrictotermes</i>	0.75
<i>Reticulitermes</i>	0.6 à 0.7	<i>Amitermes</i>	0.56 à 0.64

les larves des diverses castes de termites acquièrent, petit à petit, leur forme définitive. D'une manière régulière, elles se différencient de plus en plus, jusqu'à aboutir, soit aux individus sexués ailés, soit aux ouvriers, soit encore aux soldats.

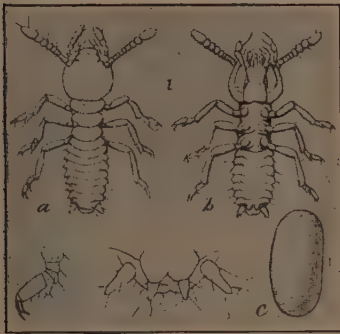


Fig. 140. — *Leucotermes (Reticulitermes) flavipes* de l'Amérique du Nord; a) larve nouvellement éclosue, face dorsale; b) idem, face ventrale; c) œuf. (D'après Marlatt)

A l'inverse, plus les larves sont jeunes, plus grande semble être leur similitude d'aspect, et immédiatement après la naissance, elles sont, en apparence du moins, toutes identiques. La figure ci-contre, reproduite d'après Marlatt (a), nous montre une larve nouvellement éclosue de *Leucotermes (Reticulitermes) flavipes* (Etats-Unis). En c, un œuf de la même espèce.

Différentes formes de larves et nymphes.

Voyons, d'après Escherich (c), les différentes formes de larves et nymphes qu'on peut rencontrer dans un nid de termites (*Leucotermes lucifugus*).

Au premier stade, les larves nouvellement écloses, mais déjà actives, semblent encore absolument identiques. Elles peuvent, de plus, se développer indifféremment en ouvriers, soldats ou individus sexués.

Au deuxième stade, c'est-à-dire après la première mue, une scis-



Fig. 141. — Développement des ouvriers et soldats de *Termites (Leucotermes) lucifugus*; a) larve non différenciée; (antennes à 11 articles); b) larve au 2e stade (antennes à 12 articles); c) larve au 3e stade (antennes à 14 articles); d) ouvrier complètement formé; e) soldat complètement formé. (D'après Grassi).

sion se produit. Nous avons, d'une part, les larves à petite tête des

individus sexués (fig. 142), et, d'autre part, celles à grosse tête des castes stériles : ouvriers et soldats (fig. 141). Ces deux types de larves marquent un progrès sur le premier stade, par l'accroissement de taille et l'augmentation du nombre d'articles des antennes.

Au *troisième stade*, c'est-à-dire après la deuxième mue, la différenciation est encore plus grande et plus nette, et l'on peut déjà distinguer quatre formes de larves. Les larves à petite tête, dont dérivent les individus sexués, se divisent en larves avec courts mamelons alaires (fig. 142, *b* et *c*), et en larves sans trace d'ailes ; de même, les larves à grosse tête, dont proviennent les individus stériles, se séparent en deux formes, qui se distinguent par la conformation de la tête, et qui constituent la première différenciation, d'une part vers les ouvriers, d'autre part vers les soldats.



Fig. 142. — Développement des individus sexués ailés de *Termes* (*Leucotermes*) *incifugus* ; *a*) larve sans mamelons alaires ; *b* et *c*) larves avec courts mamelons alaires ; *d*) nymphe avec longs mamelons alaires (nymphe de la 1^{re} forme) ; *e*) imago ailé ; *f*) le même, sans ailes, (*D'après Grassi*)

Au *quatrième stade*, après la troisième mue, la différenciation marquée dans le troisième stade, a fait de nouveaux progrès. Les individus à petite tête, de la première catégorie, acquièrent de longs fourreaux alaires, tandis que ceux de la seconde, restent encore sans aucun appendice de ce genre (fig. 143, *b*). Les individus à grosse tête laissent, de plus en plus, transparaître les deux types, ouvrier et soldat. Bien entendu, entretemps la taille de toutes ces larves s'est notablement accrue,

ainsi que le nombre des articles des antennes (trois, quatre en plus).

Au cinquième stade, après la quatrième mue, les ouvriers et soldats ont atteint leur complet développement, tandis que les larves à petite tête des individus sexués subissent encore des transformations ultérieures. La première catégorie de ces larves a acquis alors de très longs fourreaux alaires, tandis que la seconde en possède de courts. Dans ce stade, qui précède immédiatement celui d'imago, ces formes

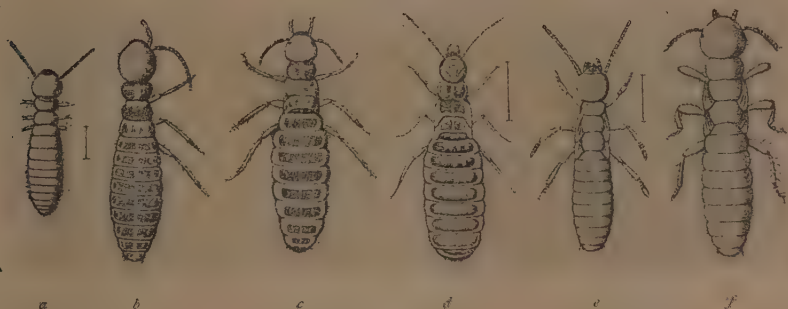


Fig. 143. — Développement des individus sexués de substitution de *Termites (Leucotermes) lucifugus* ; a) larve ; b, c et d) individus sexués de substitution, développés de formes larvaires jeunes ; e) nymphe avec courts mamelons alaires (nymphe de la seconde forme) ; f) reine de substitution dérivée de e), (reine néoténique). (D'après Grasse.)

jeunes sont désignées sous le nom de nymphes : nymphes de la première forme, pour celles à longs fourreaux alaires (fig. 142, d), et nymphes de la seconde forme, pour celles à courts fourreaux (fig. 143, e). Ces deux formes ne se distinguent pas seulement extérieurement par les dimensions de leurs rudiments d'ailes, mais aussi par la conformation de leurs appendices génitaux, toujours plus faiblement développés chez les nymphes de la première forme que chez celles de la seconde.

Au sixième et dernier stade, après la cinquième mue, les nymphes de la première forme deviennent finalement des imagos ailés (fig. 142, e), tandis que celles de la seconde forme se développent en individus sexués de remplacement ou néoténiques (fig. 143, f).

Il est bien entendu que toutes les formes que nous venons de mentionner ne se rencontrent pas nécessairement dans une termitière, et que, de même, ce schéma ne s'adapte pas sans grandes variations, au développement post-embryonnaire de toutes les espèces de termites.

Nous reproduisons ci-après, en le traduisant et en le modifiant quelque peu, le tableau schématique dressé par K. Escherich dans son

ouvrage, *Die Termiten oder Weissen Ameisen*, montrant le développement post-embryonnaire et la différenciation des castes chez les termites (*Termes (Leucotermes) lucifugus*).

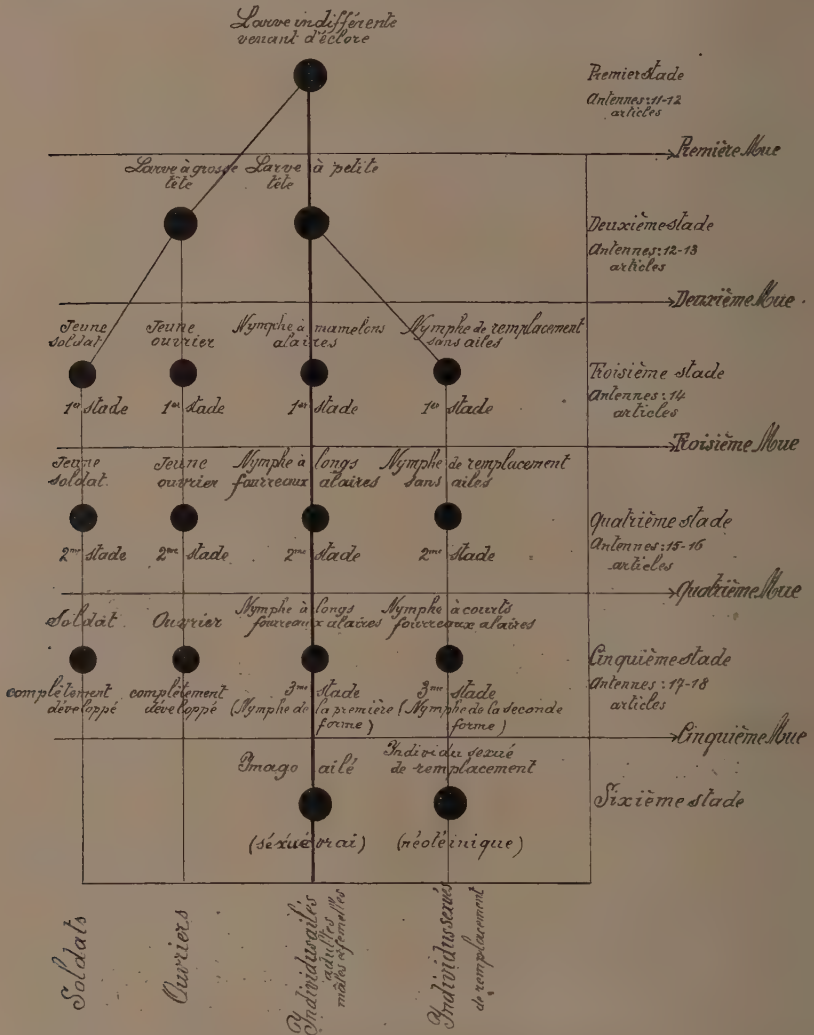


Fig. 144.— Tableau schématique dressé par K. Escherich et montrant le développement des larves et la différenciation des castes chez les termites (Basé sur l'étude de *Termes (Leucotermes) lucifugus* par Grassi).

Les nymphes de la seconde forme ne sont présentes que chez certaines espèces (*Leucotermes lucifugus*, par exemple). De même, chez les *Calotermes*, où la caste des ouvriers est absente, et chez les



Fig. 145. — Stades primaires de *Leucotermes (Reticulitermes) flavipes* (Etats-Unis).

- a.* Nymphe de la première forme, complètement développée avec longs fourreaux alaires, avant la mue finale ;
b. Nymphe de la seconde forme à courts fourreaux alaires, avant la mue finale ;
c. Roi néoténique avant la mue finale (Original de Th. Snyder).



Fig. 146. — *a* Aspect latéral d'une nymphe de la première forme complètement développée; *b* aspect latéral d'un roi néoténique: yeux composés sans pigmentation (D'après Th. Snyder.)



Fig. 147. — Aspect dorsal des mêmes; *a* roi néoténique à abdomen effilé; *b* nymphe de la première forme. (D'après Th. Snyder.)

Anoplotermes, où celle des soldats n'existe pas, le développement est naturellement moins complexe. Par contre, chez les espèces de termites où il y a plusieurs sous-castes de soldats et d'ouvriers, comme, par exemple, chez beaucoup de termites africains, les scissions sont encore plus nombreuses, au cours du développement, et il y a un plus grand nombre de formes jeunes différentes.

Métamorphoses et mues.

Chez les termites donc, les métamorphoses se font sans changements brusques; les jeunes formes de ces insectes ont une consistance très molle, une peau mince, une tête grande et disproportionnée, une coloration blanche laiteuse, se conservant jusqu'à l'état adulte. Ces formes jeunes sont déjà actives et ressemblent à leurs parents.



Fig. 148. — *Termes obscuriceps* Wasm. (ouvrier) de Ceylan, Phase d'immobilité ou d'hypnose, agr. 25. (D'après E. Bugnon.)

Comme nous l'avons vu plus haut, d'après Escherich, et, du reste, d'après la plupart des autres auteurs, il n'y aurait pas moins de quatre mues successives chez les castes stériles (ouvriers et soldats) des termites, et cinq mues chez les individus sexués; chaque mue, c'est-à-dire chaque remplacement de la vieille peau rigide par une nouvelle plus grande et plus élastique, marquerait la fin d'un ancien stade larvaire et le commencement d'un nouveau. Tout au contraire, le naturaliste suisse Bugnon (h), conclut de ses observations sur les termites cinghalais, que les castes neutres: ouvriers et soldats, n'ont, en réalité, qu'une seule mue, au cours de laquelle la larve reste pendant sept à huit jours couchée sur le côté, immobile, la tête repliée contre le thorax, les pattes et les antennes étendues le long du corps (voir fig. 148). Les transformations subies alors sont, à la fois, externes et internes. Toutefois, l'accroissement des antennes est indépendant de la mue. Il se fait au cours de la période larvaire, par division successive du troisième article.

« L'époque de la mue coïncide, pour les termites champignonnistes (*Termes*), écrit Bugnon (h), avec un changement de régime.

L'insecte qui était, avant l'hypnose, soumis au régime des mycotètes (fructifications des champignons cultivés par les termites), devient, au cours de cette phase, apte à ronger le bois. Le termite (ouvrier) sera désormais essentiellement xylophage. C'est pendant la phase de repos que la chitine, jusqu'alors molle et blanche, prend sur diverses parties du corps (mandibules, dents des maxillaires, tégument de la tête, etc.), sa consistance cornée et sa couleur définitive. Le soldat blanc, par exemple, si facile à reconnaître parmi les larves d'ouvriers, acquiert pendant la phase d'immobilité, des mandibules d'un brun-noir. La couleur jaune ou brune de la tête (*Termes Horni*) apparaît peu à peu, dans les jours qui suivent. C'est enfin à ce moment, que le parachèvement des muscles et du système nerveux, donne au termite, jusque-là lent et maladroit, les mouvements alertes de l'insecte adulte. »

Suivant le même auteur, *les individus sexués subissent deux mues*. Une première mue profonde, correspondant à celle de l'ouvrier et du soldat, et pendant laquelle la larve se transformerait en nymphe, acquerrait des rudiments d'ailes, des yeux et des ocelles, et une mue supplémentaire, marquant le passage de la nymphe à l'individu parfait. Cette dernière mue, n'est qu'un changement de peau qui n'exige qu'un temps très court, et dont le but essentiel serait de libérer les ailes de leurs étuis.

Causes de la différenciation des castes chez les termites. Jusqu'à présent, l'idée généralement admise est que les jeunes larves de termites nouvellement écloses sont absolument semblables et que, dans la suite, par l'action de certains facteurs, elles peuvent indifféremment être modifiées en individus sexués ou en individus stériles: ouvriers et soldats.

Cette idée trouve son fondement dans le fait que les ouvriers paraissent pouvoir exercer un certain contrôle sur les éléments jeunes de la colonie de termites, et en tirer de quoi couvrir les besoins de chaque caste, en particulier.

Cependant, on est encore loin d'être fixé sur le ou les facteurs qui permettraient de provoquer la différenciation des castes chez les termites. Plusieurs hypothèses ont été émises à ce sujet :

La première, celle de l'influence du sexe dans la détermination des castes stériles, doit être, en premier lieu, écartée. Chez les termites, en effet, le sexe n'a rien de commun avec la formation des ou-

vriers et soldats, ceux-ci étant indifféremment d'origine mâle ou femelle.

La seconde hypothèse, émise par Grassi, est la plus acceptée par les auteurs. La différenciation des castes (soldats, ouvriers, sexués) se ferait au cours de la période larvaire, plus spécialement au moment des mues, par l'effet d'un régime approprié. En d'autres termes, les ouvriers pourraient choisir les aliments qu'ils présentent aux jeunes.

Cette seconde hypothèse, à son tour, semble plutôt basée sur des faits analogues qui se rencontrent chez d'autres insectes sociaux, abeil-



Fig. 149. — Trichonymphides observés dans l'intestin postérieur d'un soldat de *Termitogeton umbilicatus*, agrandis 256 fois. Les trichonymphides sont des infusoires ciliés qui vivent dans l'intestin postérieur de tous les termites, spécialement des ouvriers et soldats. On suppose qu'ils sont nécessaires à la digestion de la cellulose.

Il en existe un grand nombre de formes.

La figure ci-dessus représente, d'après E. Bugnon, des trichonymphides du *Termitogeton umbilicatus* de Ceylan.

Tous les soldats et ouvriers de cette espèce avaient l'intestin postérieur rempli d'animalcules offrant un corps allongé en forme de ruban, rempli de débris de bois, terminé en avant par une partie conique claire portant une collerette de cils courts située à peu près dans son milieu. Une deuxième collerette de cils plus longs et plus distincts, se voyait à la jonction du cône avec le cytoplasme.

Le corps entier était garni de cils plus courts, dirigés en arrière pour la plupart. Un noyau de forme ovale a été reconnu à la jonction du tiers antérieur avec les deux tiers postérieurs du corps.

La longueur des plus grands infusoires est de 268 microns, celle des sujets jeunes de 67 microns environ.

Les trichonymphides du *Termitogeton* semblent appartenir à une forme unique.

les, guêpes, que sur des observations précises. D'ailleurs, il est difficile d'admettre, qu'il y ait beaucoup de choix dans la nourriture, lorsqu'il s'agit des larves provenant des œufs de la première ponte, élevées

par un couple solitaire, fondant une nouvelle colonie. Et cependant, dans ce cas, celle-ci compte déjà des larves différenciées en ouvriers et soldats! Il serait aussi peu aisé d'expliquer, comment les jeunes termites, capables de se déplacer, aussitôt après leur éclosion, pourraient être astreints à un régime particulier. Au surplus, chez les espèces champignonnistes de *Termes*, les futurs sexués paissent sur les jardins à champignons, et personne n'est encore parvenu à observer s'ils reçoivent, en plus du régime habituel, dans leur première phase, un aliment spécial dégurgité par les ouvriers.

Grassi, pour expliquer la formation des individus sexués de remplacement, a émis une troisième hypothèse, celle du rapport entre les infusoires ciliés contenus dans l'intestin postérieur des termites et l'atrophie des glandes sexuelles (voir fig. 149). Ces infusoires ciliés (*Trichonymphides*), sont beaucoup plus nombreux dans l'intestin des ouvriers et soldats, que dans celui des individus sexués ailés.



Fig. 150. — Bébé termite (*Termes Redemanni*) au sortir de l'œuf, long d'environ 1 millimètre. — Agr. 50.
(D'après Bugnon).

D'après la théorie de Grassi, chez les larves d'ouvriers et de soldats, le sac intestinal postérieur, fortement bourré de parasites, presse sur les appendices génitaux et empêche leur développement. C'est la castration parasitaire. Par contre, les larves des individus sexués de remplacement, recevraient une alimentation particulière (salive), qui chasserait de l'intestin les infusoires ciliés, per-

mettant ainsi à l'appareil génital de se développer promptement et fortement. Chez les individus sexués ailés vrais, le développement de ces parties serait moins rapide, par suite de la présence d'une petite quantité de protozoaires dans l'intestin.

D'autres hypothèses ont encore été mises en avant pour expliquer la différenciation des castes chez les termites. Escherich (c), notamment, s'est demandé si les fluctuations de température ne pour-

raient pas jouer un certain rôle. Les faits manquent malheureusement encore pour vérifier l'influence de la chaleur dans la vie de la communauté termite.

D'après Bugnon, toutes les théories ci-dessus, n'ont pas encore pu être vérifiées par l'observation directe, parce qu'elles ne sont pas d'accord avec les faits. Cet auteur déduit de ses observations que la *différenciation des castes s'effectue, chez les termites, dans l'œuf, et non pas durant la période larvaire.*



Fig. 151. — *Eutermes lacustris*, Bug, de Ceylan. — Larve fraîchement éclosue, longue de 1,3 m/m, montrant déjà la corne frontale et l'ampoule céphalique qui distinguent le soldat. — Agrandi 27 fois.

(D'après Bugnon.)

d'un soldat en miniature, formé de toutes pièces, au sortir de l'œuf (voir fig. 151).

Il en était de même pour des larves fraîchement écloses de *Termes Redemanni*, *T. obscuriceps*, etc. L'auteur put très bien différencier, sous le microscope, grâce à la structure des mandibules, les larves des futurs soldats de ces espèces.

Il résulte, semble-t-il, de ces faits, que la différenciation du type soldat s'effectue, chez les termites en général, à l'intérieur de l'œuf, au cours du développement de l'embryon. Quant à l'ouvrier, l'idée d'une différenciation tardive (liée à un arrêt de développement), est déjà plus plausible. L'ouvrier est, en effet, au point de vue de la structure de la tête, beaucoup plus voisin de l'individu sexué.

Toutefois, comme, chez les insectes en général, le sexe se détermine au moment de la fécondation de l'œuf, il n'est guère admissible que les termites sexués fassent exception à cet égard. Or, si le mâle et la femelle sont déjà déterminés dans la phase embryonnaire, il doit, semble-t-il, en être de même de l'ouvrier, et l'on peut en conclure que, chez les termites, la différenciation s'effectue, pour les trois castes, dans l'embryon (Bugnon (*h*)).

V. — LES CASTES STÉRILES : OUVRIERS ET SOLDATS.

Principaux caractères des ouvriers. Les ouvriers termites qui, comme nous le verrons plus loin, exécutent toutes les tâches importantes de la communauté, à l'exception de la ponte et de la défense, forment — sauf à l'époque où les individus ailés sont présents — la grande masse de la population adulte d'une termitière.

Ces ouvriers sont très destructeurs, et tous les dégâts faits par les termites, leur sont attribuables.

Comme nous le savons, les ouvriers termites sont des stades larvaires arrêtés dans leur développement, mais définitivement fixés et bien adaptés aux fonctions qui leur sont dévolues dans la communauté. Voici leurs caractères les plus saillants :

1) *Leur aspect larvaire.* — Celui-ci est frappant ; leur peau molle, leur coloration blanche, les font ressembler aux larves des insectes vivant dans le bois, les matières végétales en décomposition, etc. Leur tégument est d'ailleurs très délicat et les plaques chitineuses ne sont jamais très dures ;

2) *Leur manque d'yeux.* — A l'exception des *Hodotermes*, espèces primitives de termites, dont les ouvriers ont des yeux à facettes plus ou moins développés, leur permettant de circuler à la lumière du jour, les ouvriers de toutes les autres espèces de termites, sont aveugles et apparaissent rarement pendant le jour au dessus du sol (sauf ceux de *Termes Lilljeborgi* Sjöst., et *T. imperator* Sjöst.). Du reste, dans tous leurs travaux, ils évitent soigneusement la lumière, qu'ils sont néanmoins capables de discerner ;

3) *Leur manque d'ailes.* — Les ouvriers sont absolument aptères, ce qui se voit distinctement dans la structure du thorax, dont les segments faiblement développés et étroits, se différencient à peine des segments abdominaux qui les suivent. C'est tout l'opposé de ce qui existe chez les individus sexués ailés, dont les segments thoraciques sont nettement distincts ;

4) *Leur grande tête*, à mandibules conformées pour ronger le bois ;

5) *Le développement de leur canal alimentaire et de ses annexes*, qui occupe presque toute la cavité abdominale. Ce développement est corrélatif à la nature de l'alimentation de cette caste (substances ligneuses, etc.) ;

6) *L'arrêt de formation de leurs organes génitaux.* — C'est à cet arrêt de formation, qu'est dû l'état imparfait des ouvriers. Comme nous l'avons déjà dit, il affecte les organes génitaux de l'un et de l'autre

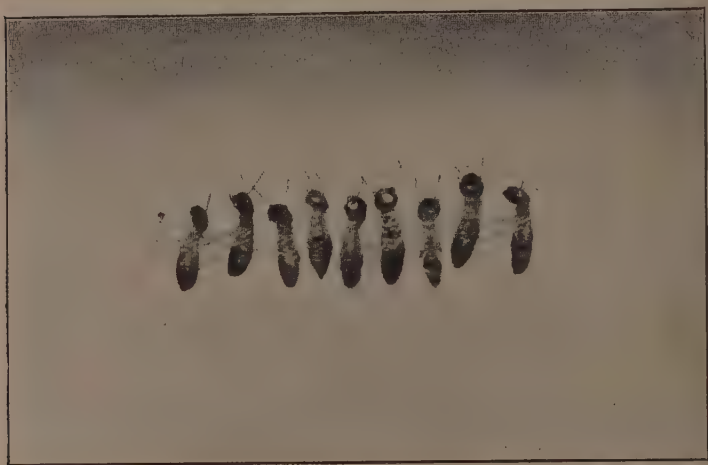


Fig. 152. — Ouvriers de *Leucotermes (Reticulitermes) flavipes* (Etats-Unis). — Insectes vivants chloroformés. — Agrandis trois fois (Original de Th. Snyder).

tre sexe. Chez les termites, les ouvriers sont donc d'origine aussi bien mâle que femelle, tandis que chez les autres insectes sociaux, cette caste est représentée invariablement par des femelles imparfaitement développées.

Rappelons, pour terminer, que chez certaines espèces de termites, il y a deux et parfois même trois catégories d'ouvriers, ne différant que par les dimensions (grands, petits et moyens ouvriers), et que chez les *Calotermes*, les ouvriers manquent totalement, leurs fonctions étant remplies par les formes larvaires (larves âgées et jeunes nymphes).

Principaux caractères des soldats

Comme les ouvriers, les soldats sont des stades larvaires ayant subi un arrêt de développement et définitivement fixés, mais ils en diffèrent en ce qu'ils sont plus fortement spécialisés, en vue de leurs fonctions. L'arrêt de formation de certaines parties, coïncide chez eux avec un développement extraordinaire de la tête, qui est toujours fortement chitinisée et qui finalement diffère grandement de celle des ouvriers et des individus sexués ailés.

Comme nous le savons, les soldats sont surtout destinés à la défense de la colonie; c'est cette tâche que vise principalement leur conformation si particulière de la tête et surtout des pièces buccales.

Les soldats ressemblent aux ouvriers, en ce qu'ils ont le même aspect larvaire, sont aptères et aveugles; comme eux, ils ont des organes sexuels mâle ou femelle arrêtés dans leur développement. Seuls les soldats des genres *Hodotermes* et *Calotermes*, possèdent des yeux plus ou moins parfaits.

Toutes les parties de la tête des soldats sont plus ou moins modifiées. Même les pièces de la base, qui la relie au prothorax, par l'intermédiaire des sclérites cervicaux, sont transformées; toutefois, les parties qui subissent les modifications les plus profondes et les plus variées sont les mandibules. Leurs dimensions sont tellement accrues et leur forme si modifiée, chez un grand nombre d'espèces, qu'elles n'ont plus qu'une lointaine ressemblance avec leur conformation originelle. Fait curieux, ce sont ces modifications complémentaires des pièces buccales qui expriment le mieux les caractères spécifiques et qui forment une des bases les plus sérieuses de la classification actuelle, puisqu'elles sont utilisées par les systématiciens, pour la définition des genres. Elles n'ont leur pendant dans aucune autre partie de l'organisme des termites, la nervation des ailes exceptée.

On peut distinguer, chez les soldats termites, deux formes fondamentales:

1) Ceux à tête normalement construite, mais très grande, à mandibules longues, très développées et de formes très variables. Ce sont les *soldats normaux*;

2) Ceux à tête en forme de poire ou de cornue, c'est-à-dire prolongée par un long rostre cône ou corne frontale, qui, n'étant pas destiné à piquer, se termine en pointe mousse, entourée de quelques poils. Comme nous l'avons dit en étudiant la structure interne des termites, ce rostre est parcouru par un canal venant de l'ampoule céphalique et qui, débouchant à l'extrémité, permet à l'insecte d'éjecter un liquide visqueux, servant à la défense. Ce sont les soldats *Nasuti*, ou plus simplement les *Nasuti*.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre I, la forme des mandibules, chez les soldats normaux, est ordinairement fixe, pour une espèce donnée, mais varie grandement d'après les espèces. Ces mandi-

bules peuvent être puissantes, trapues, recourbées, avec de fortes dents triangulaires garnissant le bord interne, ou longues, épaisses, en forme de barre, se croisant largement pour se contourner ensuite toutes deux,

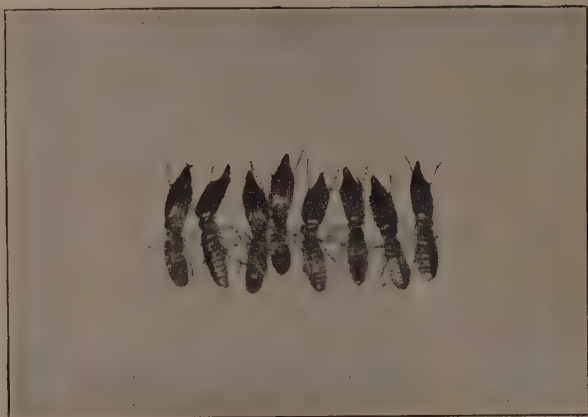


Fig. 153. — Soldats de *Leucotermes (Reticulitermes) flavipes* (Etats-Unis) Insectes vivants choroformés. — Agrandis trois fois (Original de Th. Snyder).

soit de la même façon, soit de façon différente (mandibules asymétriques) ; ou bien encore, elles sont, soit longues et minces, soit de forme normale, recourbée, à bord interne tranchant, etc. Il serait trop long de décrire ici tous les types de mandibules qui se rencontrent chez les soldats normaux ; la figure 69 (chapitre I) (1), dans laquelle sont groupées les têtes des soldats d'un certain nombre d'espèces congolaises de termites, nous montre suffisamment à quelle diversité de formes l'on a affaire.

Les soldats *Nasuti* sont de deux sortes ; les uns possèdent, en plus du rostre, des mandibules longues, complètement développées, les autres n'ont que des mandibules atrophiées ; toutefois, chez ces *Nasuti*, le principal caractère de différenciation des espèces se trouve dans la forme, l'emplacement, la longueur et l'épaisseur du rostre, ou corne frontale.

Dimensions relatives et proportions des ouvriers et soldats.

Chez la plupart des espèces de termites, les soldats sont plus grands que les ouvriers, ayant en moyenne un tiers ou un cinquième de plus en longueur. Il y a toutefois des exceptions. Ainsi chez le *Termes (Odontotermes) latericus* Hav., les grands ouvriers sont, en

(1) Voir Bulletin agricole du Congo Belge. Vol. XI, n° 3-4, p. 282.

moyenne, plus développés que les individus de l'unique caste de soldats (5.5 à 7.5 mm., contre 5 à 6 mm.), et chez le *Microtermes incertus* Hag., les ouvriers des deux sous-castes (3.5 à 5 mm., et 3.5 à 4.5 mm.), ont des dimensions égales à celles des soldats (3.6 à 5 mm.).

D'autre part, chez les espèces à plusieurs sous-castes, les dimensions des petites formes de soldats ou d'ouvriers, sont d'environ un tiers inférieures à celles des grandes. Ainsi, chez le *Termes natalensis* Hav., les longueurs respectives des grands et des petits soldats vont de 13 à 18 mm. et de 8 à 11.5 mm., et celles des grands et petits ouvriers, de 7 à 9.5 mm. et de 5 à 6 mm. Chez le *Rhinotermes putorius* Hav., les grands et les petits soldats mesurent respectivement 7.5 à 8.5 mm. et 4 à 5 mm., et chez le *Termes (Odont.) badius* Hav., les grands et les petits ouvriers ont 4.5 à 7 mm. et 3 à 4.5 mm. Chez l'*Eutermes trinervius* et le *Microtermes incertus* cependant, il y a peu de différences entre les dimensions moyennes des grands et des petits ouvriers (4.5 à 5 mm. et 3.8 à 4.5 mm. pour le *trinervius*; 3.5 à 5 mm. et 3.5 à 4.5 mm. pour l'*incertus*). Quant aux dimensions relatives des petits soldats et des grands ouvriers, elles sont, chez les espèces qui possèdent ces deux sous-castes (*Termes natalensis* et *Eutermes trinervius*), à peu près égales.

Si nous envisageons maintenant le rapport numérique des deux castes stériles, on peut dire qu'en règle générale, chez toutes les espèces de termites, le nombre de soldats est toujours très inférieur à celui des ouvriers. Silvestri (b) donne les proportions suivantes pour les différents genres de termites sud-américains. Le rapport du nombre de soldats à celui des ouvriers est d'un sur dix chez les *Calotermes*, d'un sur quinze chez les *Eutermes*, d'un sur vingt chez les *Cornitermes*, d'un sur cinquante chez les *Armitermes* et les *Microcerotermes* et d'un sur quatre-vingt chez les *Capritermes* et les *Mirotermes*.

Pour les espèces africaines, ce rapport semble être encore plus large. Ainsi, d'après Wasmann, dans les nids d'*Acanthotermes spiniger* var. *Lujae* Wasm., fouillés par M. E. Luja, au Sankuru (Congo belge) (1903-1905), la proportion des grands soldats aux ouvriers était d'un sur trois cents et celle des petits soldats aux ouvriers d'un sur cinquante.

D'autre part, suivant M. Cl. Fuller (c), dans un nid complètement formé de *Termes natalensis*, on estime le nombre des grands soldats

à 300 et celui des petits soldats à 3,000, pour une population de 30,000 ouvriers des deux catégories.

Les proportions suivantes ont encore été notées par Silvestri (d), pour diverses espèces de l'Afrique occidentale et australe.

Chez l'*Hamitermes hastatus*, var. *capicola* Silv., le rapport des soldats aux ouvriers, $S/O = 1/150$ à 200.

Chez le *Procubitermes Sjöstedi* Rosen, $S/O = 1/50$ à 100.

Chez les *Pericapritermes heteronotus* Silv., *Mirotermes bycanistes* var. *guineensis* Silv., et *Microcerotermes fuscotibialis* Sjöst., $S/O = 1/100$.

Un cas spécial est celui du *Microtermes alboniger* Wasm., récolté par E. Luja, au Sankuru, en octobre 1904. Chez cette espèce, le nombre des ouvriers est très faible vis-à-vis de celui des soldats. Cette frappante insignifiance du nombre des ouvriers existerait aussi, d'après Wasmann, chez d'autres espèces de *Microtermes*.

Un cas contraire est signalé par Cl. Fuller (c), pour *Eutermes* (*Cubitermes*) *bilobatus*, chez lequel le nombre de soldats est toujours extrêmement réduit. Souvent, on n'en trouve pas plus d'une douzaine dans un nid. Parfois même, spécialement lorsque les imagos sont présents, on n'en découvre point, et il est à supposer que, pour une raison quelconque, ils sont alors détruits, car, peu après le vol nuptial, on trouve de nouveau de jeunes soldats. Comme les soldats d'*Eutermes bilobatus* sont extrêmement peureux et se retirent toujours rapidement, lorsqu'on éventre le nid, leur rareté semble indiquer que, chez cette espèce, cette caste n'est plus nécessaire et n'est plus qu'un vestige d'un système social antérieur.

Chez les *Calotermes* enfin, nous savons déjà qu'il n'y a pas d'ouvriers, leurs fonctions étant remplies par les stades larvaires avancés (vieilles larves et nymphes). M. Silvestri (d) a noté que chez le *Calotermes Havilandi*, les soldats se rencontrent dans la proportion d'un pour cent individus remplissant les fonctions d'ouvriers.

Fonctions des ouvriers — Sens de l'orientation chez ces insectes.

Les fonctions des ouvriers sont multiples et, en fait, les individus de cette caste doivent pourvoir à toutes les nécessités de la termitière, la procréation et la défense exceptées.

En premier lieu, les ouvriers construisent, agrandissent, entretiennent et réparent les nids et leurs annexes : galeries couvertes, etc.

Le travail de réparation des brèches est souvent très rapidement effectué. Cl. Fuller (c) cite le cas d'une brèche d'une étendue de deux pieds carrés faite à un nid de *Termes natalensis*, à trois heures de l'après-midi, et qui, le lendemain, à huit heures du matin, avait été entièrement réparée par les ouvriers.

Les ouvriers veillent également à l'alimentation de la communauté, c'est-à-dire qu'ils récoltent la nourriture au dehors, la transportent, l'emmagasinent, la préparent pour le roi, la reine, les formes jeunes et pour les membres de la termitière qui ne sont pas en état de fourrager eux-mêmes. Par conséquent, ce sont les ouvriers qui sont les principaux ennemis de l'homme et qui, dans leurs incessantes recherches de vivres, s'attaquent à ses travaux et à ses plantations. Leurs mandibules sont particulièrement adaptées à la fonction de couper des substances fibreuses et surtout du bois mort; aussi, aucun travail de menuiserie n'est à l'abri de leurs attaques.

Les ouvriers ont encore la charge des soins corporels (nettoyages) du couple royal et des autres individus de la communauté; ils entretiennent en bon état de propreté la termitière et en éliminent tous les corps étrangers; ils transportent les œufs en des endroits convenant à l'incubation; élèvent le couvain, les larves et les nymphes des différentes castes; enfin, chez beaucoup d'espèces, ils établissent et entretiennent les jardins à champignons.

La police de l'essaimage leur est également dévolue, et celle-ci exige parfois le sacrifice de leur vie. Témoin cette barrière vivante contre les fourmis que forment, autour des orifices de sortie des individus ailés, les ouvriers de *Microtermes incertus* (Cl. Fuller (c)).

Il va de soi que l'accomplissement de tâches aussi multiples demande beaucoup de travailleurs, et c'est le motif pour lequel la caste des ouvriers forme la majeure partie de la population adulte d'une termitière.

Chez les espèces où il y a deux formes d'ouvriers, les grands et les petits, il semble exister une certaine séparation des fonctions. En règle générale, les grandes formes paraissent agir en fourrageurs, tandis que les petites s'emploient aux besognes internes du nid, cultivent les champignons et élèvent les jeunes termites.

Comme, chez la plupart des espèces de termites, les ouvriers sont aveugles, le sens de l'orientation réside chez eux dans les antennes.

En règle générale, les ouvriers termites n'ont aucune difficulté particulière à s'orienter, les chemins conduisant au nid et aux endroits d'où ils tirent leur nourriture étant ordinairement tracés par des galeries couvertes.

Si cependant, accidentellement, un ouvrier quitte ces voies toutes indiquées, il peut facilement les retrouver. C'est ainsi que Beaumont (*b*), observant un nid d' *Eutermes*, constata qu'un ouvrier était sorti par une brèche faite dans la galerie couverte et s'était éloigné à quelque distance. Il revint ensuite à la galerie, mais en un endroit où il n'y avait pas d'ouverture.

Immédiatement il se mit à fracturer la paroi et, en quelques minutes, avait pratiqué une petite lucarne. Par celle-ci sortirent trois soldats, qui montèrent la garde, tandis qu'un certain nombre d'ouvriers agrandirent la brèche jusqu'à ce que celle-ci fut assez large pour laisser passer l'égaré. Celui-ci rentré avec les soldats, l'ouverture fut immédiatement fermée. Toute l'opération n'avait pas duré plus de dix minutes.

Fonctions des soldats. — Morsures et sécrétions. Chez les abeilles et les guêpes sociales, chaque ouvrière est armée d'un puissant aiguillon qui, en règle générale, n'est employé que dans un but défensif. Il n'en est pas ainsi chez les termites, la défense du nid y étant ordinairement confiée à la caste spéciale des soldats qui, comme nous l'avons vu, sont entièrement distincts, comme structure, des ouvriers.

Les fonctions principales des soldats consistent à garder l'ordre parmi la population laborieuse de la colonie, à repousser tout assaut dirigé contre le nid ou contre les expéditions fourragères, et à avertir les ouvriers, en cas de danger, par l'émission de sons. Les moyens de défense des soldats sont les mandibules, destinées à mordre, et une sécrétion poisseuse, qui aveugle et met hors combat les ennemis ordinaires et particulièrement les fourmis.

Les soldats normaux des termites possèdent une tête fortement chitinisée et des mandibules, qui constituent des armes formidables, propres à tenir en échec et à vaincre des assaillants, même grands et forts. C'est ainsi, par exemple, que les soldats de *Termes bellicosus* sont particulièrement courageux et combatifs. Silvestri (*d*) rapporte que, lorsqu'une brèche est faite à leur nid, ils sortent nombreux, les

mandibules ouvertes, prompts à blesser un animal quelconque rencontré. Leurs mandibules coupent comme des cisailles et entament même la peau humaine. C'est pour cette raison, ajoute cet auteur, qu'il est nécessaire, lorsqu'on éventre une termitière de *Termes bellicosus*, de prendre beaucoup de précautions, afin d'éviter d'être mordu.

Le même caractère belliqueux des soldats a été observé par M. le Dr Bequaert (a), chez le *Termes natalensis*, dans la partie orientale du Congo belge. Les soldats de cette espèce sont très agressifs, leurs mandibules acérées entaillent la peau avec facilité et produisent des blessures profondes et douloureuses.

La diversité des opinions des divers voyageurs et observateurs, concernant le rôle des soldats, constitue un fait étrange. D'après les uns, les soldats ne prennent pas part à la défense et jouent plutôt, dans les combats, le rôle de spectateurs, tandis que, d'après d'autres, ils sont violemment agressifs. Cette diversité d'opinions paraît due au fait que les observations ont été effectuées dans des conditions tout à fait différentes. Si l'on retire un soldat de son milieu normal, il est plutôt inoffensif, mais il n'en est pas de même tant qu'il y reste; car, d'après Tragardh (a), les soldats à grande tête ont des fonctions extrêmement spécialisées et ne sont, en effet, destinés qu'à la *défense du nid contre les agressions venant du dehors*. Ils bouchent, avec leur grosse tête, les étroites galeries d'entrée des termitières, et leurs mandibules, largement ouvertes, sont prêtes à mordre tout ce qui s'approche.

Chez les espèces de termites où il y a deux et même trois dimensions de soldats normaux, les grands, les petits et les moyens, la défense du nid contre les ennemis extérieurs serait, d'après Escherich, la charge des plus grandes formes; seules, les petites formes et éventuellement les moyennes, exerceraient la police à l'intérieur du nid. « On les voit souvent, circulant parmi la foule des ouvriers et rasant, par de petits coups, ceux qui se montrent trop lents à la besogne. »

Cependant, d'après M. Cl. Fuller (c), chez le *Termes natalensis*, la principale défense du nid est dévolue, au contraire, aux petits soldats, probablement parce qu'ils sont beaucoup plus nombreux que les grands. Ces derniers accompagnent, sans nul doute, les petits, partout où une brèche est faite au monticule ou à la citadelle intérieure, mais en faible nombre seulement, la masse des grands soldats se retirant

plutôt vers les régions intérieures du nid, les jardins à champignons et les environs de la cellule royale. Les grands et petits soldats mordent, et les mandibules des premiers coupent comme un couteau la peau épaisse de l'extrémité des doigts. Le principal ennemi de cette espèce étant le cochon de terre ou *Oryctélope*, il est extrêmement probable que la fonction des grands soldats est de lacérer le groin et les narines de cet animal, et d'empêcher ainsi qu'il ne détruise la cellule royale. Il est douteux cependant que ce moyen de défense soit efficace. Par contre, M. Cl. Fuller a signalé, au sujet des soldats de *Termes Waterbergi* Full., espèce sud-africaine nouvelle, que les petites formes ne sont pas aussi nombreuses que les grandes et ne sont pas du tout agressives; les grandes formes, au contraire, sont très agressives et mordent jusqu'au sang. Nous savons déjà que, suivant le même auteur, les soldats d'*Eutermes* (*Cubitermes*) *bilobatus*, une autre espèce africaine, sont excessivement peu nombreux, dégénérés et peureux, se retirant à l'intérieur du nid, à la moindre alerte.

La fonction défensive des soldats ne peut cependant être mise en doute, car elle est trop apparente chez les *Hodotermes*, ou termites marcheurs africains (*Marching termites*), dont les expéditions fourragères traversent les forêts, en plein jour; les ouvriers, chargés de provisions, rentrent au nid, en longues files ou colonnes, escortés par les soldats.

La division du travail entre les grands et petits soldats et les ouvriers est également très apparente chez les termites africains coupeurs de feuilles (*Termes Lilljeborgi* et *Termes imperator*).

M. le D^r Bequaert (a) a pu observer une seule fois le *Termes imperator* à l'œuvre, en plein jour, ce qui est sans doute contraire à ses habitudes. C'était le 19 septembre 1911, vers huit heures du matin, dans la savane boisée, entre Sankisia et Kalengwe, dans le nord du Katanga.

L'observateur trouva, à cet endroit, le sol de la savane littéralement couvert de termites, sur une surface de plusieurs mètres carrés; il vit alors que, parmi les soldats, les plus grands semblaient faire le guet, se tenant immobiles, la tête et les mandibules dressées; les plus petits, par contre, découpaient les feuilles sèches, dont les morceaux étaient entraînés par les ouvriers vers les orifices des galeries souterraines. « Tout se passait d'ailleurs dans un ordre parfait, et cette division, merveilleuse dans sa simplicité, du travail entre les membres

» de la communauté, ajoute M. Bequaert, était bien faite pour étonner l'observateur habitué à assister, dans les sociétés humaines, à des conflits perpétuels entre les membres et l'estomac. »

Haviland (a, p. 265), qui a observé un grand nombre d'espèces africaines de termites, émet l'opinion suivante, en ce qui concerne le rôle des soldats dans la communauté.

« La fonction des soldats, écrit-il, est, je crois, la défense, et uniquement celle-ci. Il y a une grande différence entre l'attaque et la défense, et la manière la plus efficace de se défendre, consiste à prévenir les attaques. La défense est déjà à moitié compromise, lorsque les assaillants doivent être repoussés. Les plus grands ennemis des termites sont les fourmis, et la fonction des soldats semble être de défendre contre elles toutes les ouvertures du nid, en les bouchant à l'aide de leur tête, pendant que les ouvriers construisent des fortifications. »

Les morsures ne sont pas le seul moyen de défense des soldats; ils ont encore à leur disposition une autre arme, qui, chez nombre d'espèces, est même d'une efficacité plus grande que les cisailles: ce sont les sécrétions.

Comme nous l'avons vu précédemment, celles-ci proviennent, soit d'une glande frontale située à l'intérieur de la tête (ampoule céphalique), soit encore de réservoirs (réservoirs salivaires) occupant une bonne partie du corps et s'étendant même dans l'abdomen. La sortie du fluide se fait, soit par un pore situé au milieu du front, soit par une bosse frontale ou un long rostre conique perforé (*Nasuti*).

Chez les soldats normaux qui possèdent les deux moyens de défense (mandibules coupantes et sécrétion), cette dernière a pour but d'augmenter l'efficacité de la morsure. D'après Escherich (d), le fluide émis par les soldats de *Termes Redemanni* et de *T. obscuriceps* de Ceylan, fait naître, sur la peau humaine, aux endroits mordus, des taches d'abord rouges, puis brunes, qui persistent longtemps (huit à quatorze jours), et pâlisent seulement peu à peu. Chose remarquable, ajoute cet auteur, cette sécrétion varie de nature et de composition chimique, suivant les espèces. C'est ainsi que chez le *Termes Redemanni*, elle constitue un fluide assez épais, même pâteux, de coloration rose pâle. Plongée dans l'eau bouillante, elle tourne bientôt au rouge sombre. Chez le *Termes obscuriceps* et le *Termes ceylonicus*, cette

sécrétion est plus pâle (jaunâtre), et plus fluide. Chez le *Termes Horni*, les grandes gouttes qui perlent à l'ouverture buccale sont d'un bleu opalin.

L'activité corrosive de la sécrétion des soldats de l'espèce africaine *Termes (Odontotermes) latericus* a également été notée. Venant en contact avec la paume de la main et la peau dure des doigts, ce fluide visqueux, rouge et épais, laisse seulement une tache brune, analogue à une tache de rousseur, et qui persiste pendant plusieurs jours. Mais cette même sécrétion a un effet bien plus corrosif sur la peau fine du dos de la main. En douze ou vingt-quatre heures, les endroits attaqués rougissent, s'ulcèrent, et il peut s'écouler une semaine ou plus avant que la peau ne soit redevenue normale.

L'exsudation d'un fluide blanc, a encore été signalée pour les soldats d'autres termites africains: *Termes (Odont.) angustatus*, *T. (O.) badius*, *T. vulgaris*, etc.

Chez les *Nasuti*, ou soldats d'*Eutermes*, qui ont les glandes très développées, avec l'orifice extérieur occupant une position saillante (rostre cônique perforé), la fonction de sécrétion prend une place prépondérante comme moyen de défense, l'action mécanique des mandibules étant reléguée à l'arrière-plan. Chez les *Nasuti* les plus spécialisés, les mandibules sont presque atrophiées, et il n'y a plus que le rostre qui compte.

Il paraîtrait que les *Nasuti* attaquent en masse; l'on suppose également que leur gibbosité frontale leur sert, en quelque sorte, de bélier, pour frapper et repousser l'agresseur; mais, quoi qu'il en soit, leur vraie arme se trouve dans la sécrétion poisseuse qu'ils émettent, et qui exerce une action agglutinante et paralysante sur l'ennemi.

Etudiant l'*Eutermes monoceros*, à Ceylan, M. Bugnon (*b*) a constaté que le liquide clair qui apparaît à l'extrémité de la corne frontale des soldats, n'a ni odeur, ni saveur, et que sa réaction est neutre. Il ne semble pas non plus que cette sécrétion ait des propriétés toxiques. Beaumont (*b*) a observé deux *Nasuti* de colonies différentes, de la même espèce d'*Eutermes*, en lutte. Après s'être tenus isolés par de petits coups extrêmement rapides, un des deux adversaires fut soudainement collé au sol, sans pouvoir s'en détacher. L'observateur l'ayant libéré, le combat reprit, et les deux *Nasuti*, par un nouvel afflux de fluide poisseux, enchevêtrèrent leurs pattes et, finalement,

s'agglutinèrent si bien, qu'il étaient complètement immobilisés (1).

Emission des sons Le rôle protecteur et défensif des soldats, ne par les soldats. se borne pas à repousser directement les ennemis ; — Sauts. les individus de cette caste possèdent également un service d'alarme bien organisé. Lorsque les soldats de garde, au dehors de la termitière, remarquent quelque chose de suspect, ils peuvent, en effet, émettre un bruissement, auquel répond aussitôt, à l'intérieur, une sorte de cliquetis.

Comme l'a observé M. Escherich (a), en Abyssinie, pour une vieille termitière de *Termes bellicosus*, ce cliquetis est parfois si bruyant qu'on peut l'entendre distinctement à quelques mètres de distance. Dans le cas envisagé, le bruit perdura environ cinq secondes, atteignant son maximum d'intensité après la deuxième, pour diminuer ensuite peu à peu. Il est à noter que ce monticule était très sec.

Un bruissement très marqué est également produit par les termites fourrageurs du genre *Hodotermes*, au cours de leurs expéditions à découvert, lorsque ces insectes sont molestés ou dérangés (voir Koenig (1779) (a), et Smeathman (1781) (a)).

Les armées de termites coupe-feuilles de l'Afrique tropicale, donnent lieu à un phénomène analogue, les soldats émettant également un bruit particulier, lorsqu'ils sont inquiétés. On peut voir, à ce sujet, les observations de M. Sjöstedt (1900) (a), sur le *Termes Lilljeborgi*, le termite coupeur de feuilles des forêts vierges épaisses et humides, et de M. le Dr Bequaert (1911) (a), sur le *Termes imperator*, le termite coupeur de feuilles de la savane (Katanga). Ce bruissement ou cliquetis particulier, a encore été entendu chez les soldats d'autres espèces africaines de termites, telles que les *Termes natalensis*, *T. patruus* Sjöst. (Bequaert), *T. (Odont.) monodon* Gerst., var. *Lujana* Wasm. (Wasmann), *Eutermes Katangensis* Sjöst. (Bequaert) et *Eutermes Aurivillii* Sjöst. (Buchholz).

Les soldats de termites ont plusieurs moyens de faire du bruit. Celui qui consiste à frapper de petits coups avec la tête est un des plus habituels, et est seul utilisé par les *Nasuti* des *Eutermes*. Bugnon (j) l'a

(1) D'après M. le professeur Goldi, directeur du Musée de Para (Brésil), le soldat d'*Eutermes Ripperti* de l'Amérique du Sud, émet sous forme de gouttelettes de la grosseur d'une tête d'épingle, perlant à l'extrémité de la corne frontale, un liquide qui irrite la peau et produit une rougeur.

Ce liquide épais et gluant, d'un blanc grisâtre, détériore le vernis et le poli des meubles, là où passent les termites.

très bien observé chez les soldats de *Termes obscuriceps*, de Ceylan, qui répondent à la moindre excitation par un roulement égal, prolongé, coupé de petites saccades; ce roulement est formé d'une série très rapide de petits coups frappés en relevant un peu la tête, puis en l'abaissant brusquement, en tenant les mandibules légèrement écartées (1).

Un autre procédé, observé par Grassi (a), chez les soldats de *Leucotermes lucifugus*, consiste dans la friction de la tête contre le prothorax; le son émis ressemblerait à un grésillement; il est employé comme signal d'alarme, mais a également été perçu par l'observateur, lorsque rien ne troublait la colonie.

Un troisième moyen d'émettre des sons est encore employé, notamment par les soldats de *Capritermes*. A cette fin, ceux-ci frappent violemment l'une contre l'autre leurs longues mandibules recourbées, asymétriques. Comme l'a observé M. le Dr Bequaert, ce processus est également employé par les soldats d'*Eutermes Katangensis* Sjöst.

Certains soldats termites peuvent encore, grâce à leurs mandibules, exécuter des sauts d'étendue relativement considérable. C'est le cas, notamment, pour les extraordinaires soldats de *Microtermes saltans*, de l'Amérique du Sud, qui possèdent des mandibules très allongées, en forme de perche, leur permettant de bondir en arrière, avec un bruit sec.

Les soldats d'autres espèces sud-américaines (*Termes salians* (F. Muller), *T. riograndensis* (V. Jherring) (a)), peuvent aussi effectuer des sauts, à l'aide de leurs mandibules, et il en est de même pour les soldats de divers *Eutermes* africains, parmi lesquels on peut citer l'*Eutermes Aurivillii* et le *Pericapritermes heteronotus* Silv., de l'Afrique occidentale, l'*Eutermes parvus* (Congo belge) et l'*Eutermes socialis*. Chez cette dernière espèce, les soldats ont la tête longue et étroite et des mandibules remarquables, celle de droite étant rectiligne et celle de gauche recourbée en forme de genou, près de la base.

(1) D'après Bugnon J., également, les soldats du *Termes convulsionarius*, espèce indienne, actuellement identifiée avec le *Termes Estherae* de Desneux, sont très agressifs et font entendre au moment où on les dérange, un bruissement prolongé, semblable aux craquements de feuilles sèches que l'on foule, mais donnant l'impression de coups séparés. Le bruissement est produit par les chocs frappés par les soldats à la surface des meules (champignonnières) sur lesquelles ils sont campés.

CHAPITRE IV.

ALIMENTATION DES TERMITES. — APPROVISION- NEMENTS ET CULTURES DE CHAMPIGNONS. — STRUCTURE ET CONSTRUCTION DES TER- MITIÈRES.

I. — ALIMENTATION DES TERMITES

Nature de l'alimentation des termites. Les termites sont avant tout végétariens, c'est-à-dire qu'ils font des plantes leur nourriture principale. Ils ne sont pas difficiles, et dévorent à peu près toutes les substances végétales qu'ils rencontrent, qu'elles soient mortes ou vivantes, vertes ou sèches, fraîches ou décomposées, tendres ou dures, travaillées ou non travaillées. Ils s'adressent aussi aux substances d'origine animale, et le cuir, la laine, constituent pour eux une nourriture recherchée (1).

La polyphagie des termites, leur activité destructrice, en font des insectes extrêmement nuisibles, qui s'attaquent à un grand nombre de produits de l'industrie humaine. Par contre, ces insectes jouent également, sous les tropiques, un rôle général incontestablement utile, en empêchant l'accumulation des débris végétaux.

En parlant de la polyphagie des termites, nous ne voulons pas dire toutefois, que toutes les espèces de termites recherchent et dévorent indistinctement toutes les substances végétales ou animales. Chaque espèce a évidemment ses préférences — par exemple, pour l'une ou l'autre sorte de bois ou de plante —, mais aucune n'est strictement monophage, ce qui est le cas pour bon nombre d'autres insectes.

(1) M. le Dr Oshima, expert en zoologie du gouvernement de Formose (Japon) a conservé des termites en vie, en les nourrissant de papier-filtre ou de coton. Il a démontré que lorsque ces insectes mangent le bois de printemps, la cellulose lignifiée et dure n'est pas digérée.

La nourriture favorite des ouvriers de beaucoup d'espèces de termites, est le *bois mort*, et surtout le bois vermoulu. Dans les forêts, ces insectes rongent les troncs et branches tombés, les souches, etc., et ils s'attaquent même aux arbres encore debout, si ceux-ci sont affaiblis par l'âge ou la maladie. Dans les régions habitées, ils perforent de leurs multiples galeries les planches et les poutres et tous les objets qui, dans les maisons et dépendances, sont faits de bois ou d'autres matières végétales. Les traverses de chemin de fer, les poteaux télégraphiques, les piquets de clôture, etc., subissent également leurs attaques, et nous verrons plus loin (chap. VII), quels dégâts ils sont susceptibles de faire dans les plantations et pépinières.

Une autre nourriture habituelle des termites, et qui constitue l'aliment normal de ceux qui habitent les plaines nues, telles que le veld sud-africain, est l'herbe. La majorité des espèces la préfèrent sèche, et celles qui récoltent l'herbe verte, la laissent sécher et en font du foin, ou plutôt de la paille hachée. Comme nous le verrons dans la suite, les *Hodotermes*, ou termites fourrageurs, sont d'infatigables récolteurs d'herbes; il en est de même de l'*Eutermes trinervius*. D'autres espèces de termites se nourrissent de feuilles tombées, qu'ils vont récolter dans la forêt. Les aiguilles des conifères, les semences de graminées et les graines d'arbres, les fruits tombés, les écorces, les lichens, constituent aussi des sources d'aliments pour les termites, et ces derniers s'attaquent volontiers, lorsqu'ils en ont l'occasion, aux plantes cultivées, telles que les céréales, les cannes à sucre, etc., et surtout les jeunes semis.

Un fait curieux, constaté dans les termitières, est leur remarquable état de propreté, malgré le nombre souvent énorme d'individus qui y vivent. Cela provient de ce que les termites dévorent toutes les matières de rebut. De plus, Grassi et d'autres, ont, à diverses reprises, observé que ces insectes consomment volontiers leurs propres peaux de mue et celles de leurs compagnons, et qu'ils mangent leurs morts ainsi que les membres de la communauté qui sont malades, invalides ou mal développés. Il paraîtrait même que les soldats s'attaqueraient aux ouvriers bien portants et les dévoreraient en grande quantité (1). Les

(1) D'après Grassi et Sandias, les soldats de *Calotermes flavicollis* excités sont parfois atteints d'une sorte de folie termiticide; ils tuent, en quelques coups, cinq ou six de leurs camarades et les dévorent. Il convient toutefois d'ajouter que ces insectes étant aveugles les coups sont frappés au hasard. Les propensions carnivores des *Calotermes* sont apparemment limitées aux membres de leur communauté, car s'ils massacrent d'autres termites (*Leucotermes lucifugus*), ils ne les dévorent jamais.

cadavres des grands et des petits animaux et les déjections de ceux-ci, constituent également des aliments recherchés par certaines espèces de termites. C'est ainsi que le D^r Warren a trouvé, en Afrique du Sud, dans le veld, les ouvriers de *Termes* (*Odont.*) *latericus* Hav. et d'*Eutermes* (*Cub.*) *bilobatus* Hav., travaillant sous des bouses de vache humides, et que le *Termes* (*Odont.*) *stercorivorus* Sjöst., a été recueilli par Sjöstedt, dans les forêts de la région du Kilimandjaro, sous des fientes d'éléphants (1).

Utilisation des aliments. — Aliments stomodéaux et proctodéaux.

Suivant Escherich, on ignore encore beaucoup de la façon dont les substances absorbées sont utilisées par l'organisme des termites. Cependant, il résulte de l'étude de la construction anatomique du tube digestif de ces insectes, et de diverses observations directes, que toute la nourriture n'est pas assimilée par l'individu, mais qu'une partie en est remise aux jeunes, au couple royal et aux autres membres de la communauté.

D'après Grassi, qui a spécialement observé l'alimentation de l'espèce européenne *Calotermes flavicollis*, cette opération peut se faire de deux façons : par dégurgitation, ou par défécation. Dans le premier cas, il s'agit d'aliments stomodéaux, et dans le second, d'aliments proctodéaux. Naturellement, ces deux genres d'aliments sont quelque peu différents. Les premiers — aliments dégurgités — ne passent que dans la partie antérieure du tube digestif, et ne sont en contact qu'avec les sécrétions salivaires et probablement aussi avec celles du jabot ou gésier (2), tandis que les seconds — aliments déféqués — sont, en plus, modifiés par les sécrétions glandulaires des portions moyenne et postérieure du tube digestif, et ont, du reste, une partie de leurs éléments nutritifs absorbés par le corps de l'individu. Il est, de plus,

(1) Dans une note parue en 1918 (Notes on White Ants, *Bull. of the South Afric. biolog. Soc.*, May 1918), M. Cl. Fuller insiste sur le fait que les termitières d'*Eutermes* (*Cub.*) *bilobatus* ne contiennent que les habitants; il n'y a aucune provision, ni cultures de champignons et l'on ne peut que faire des hypothèses sur la manière dont la nourriture est obtenue. Un jour pourtant, il trouva ces termites dans le sol humide, immédiatement en dessous d'une bouse de vache et une autre fois, ils dérobaient la réserve alimentaire d'une larve de *Copris* profondément enfoncée dans le sol; ces termites sont toutefois bien trop communs pour que ce soit là des sources régulières de nourriture. M. Cl. Fuller pense que, comme les vers de terre et certaines larves de Coléoptères, les ouvriers de l'*Eutermes bilobatus* s'alimentent du sol plein d'humus et qu'ils transportent dans leur corps la nourriture nécessaire à l'alimentation continue du couple royal, à celle des soldats, ainsi qu'à l'élevage des larves.

(2) A moins toutefois qu'ils n'aient déjà passé par le canal alimentaire d'autres individus (matières fécales absorbées comme nourriture).

fort possible qu'il se produit des transformations spéciales dans la partie postérieure de l'intestin des termites; l'intestin postérieur possède, comme nous l'avons vu, une conformation particulière: il est

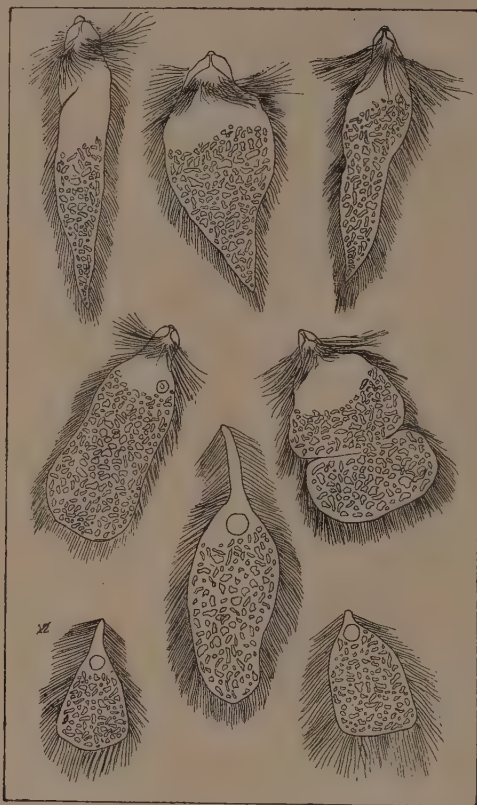


Fig. 154. — Trichonymphides observés dans l'intestin postérieur de *Coptotermes* (*Arrhinotermes*) *flavus* (Ceylan). D'après Bugnon; agr. 120 ou agr. 280.

L'intestin postérieur ou cœcum de l'ouvrier de ce *Coptotermes* forme à lui seul la moitié du tube digestif. Son contenu est une bouillie brune entièrement formée de trichonymphides.

Les quatre premiers infusoires de la figure ci-dessus (en commençant par la gauche) sont des individus adultes. Ils sont caractérisés par leur corps piriforme, leur bouche en entonnoir (distincte chez les gros individus) et par une collerette de cils plus longs, insérés à la surface, en arrière de l'entonnoir. Ils mesurent de 0,28 à 0,34 millimètres de longueur.

Le cinquième trichonymphide (au milieu à droite), est en voie de division.

Les trois derniers sont des formes jeunes ou très jeunes.

élargi en forme de sac et contient, en plus des résidus de l'alimentation, d'abondants protozoaires (Trychonymphides) (voir fig. 154).

Les aliments stomodéaux peuvent avoir une composition très

variée, l'action des diverses sécrétions, isolées ou en mélange, pouvant produire un grand nombre de combinaisons affectant la consistance et la nature chimique de la masse vomie ou dégurgitée.

D'après Grassi, la salive servirait d'aliment unique aux jeunes larves et aux individus sexués de remplacement. Cette salive est blanche et de nature alcaline; elle apparaît sur la lèvre supérieure sous forme d'un globule microscopique, qui augmente de dimensions jusqu'à atteindre environ un millimètre de diamètre. Souvent même, on voit des termites adultes utiliser leur propre salive. Celle-ci est alors transposée sur la lèvre inférieure et avalée à la suite de plusieurs efforts visibles de déglutition.

Les aliments proctodéaux (matières fécales), peuvent être absorbés à l'état frais ou desséchés. Lorsqu'un termite veut se nourrir de déjections fraîches, il palpe avec les antennes et les palpes, la pointe de l'abdomen d'un de ses compagnons, jusqu'à ce qu'apparaisse un petit boudin, qu'il dévore avec avidité; ce processus est analogue à celui qu'emploient les fourmis pour la traite des pucerons. L'évacuation des matières fécales est apparemment due à un phénomène réflexe, car elle peut également être provoquée par friction et légère pression exercée sur l'abdomen, à l'aide d'un petit pinceau.

Les excréments sont particulièrement recherchés par les termites. Ils ne servent pas seulement comme nourriture, mais peuvent aussi être partiellement employés, ainsi que nous le verrons dans la suite, comme matériaux de construction et de réparation des termitières.

L'utilisation des matières fécales comme aliments, semble très admissible chez les *Calotermes* et autres espèces xylophages, c'est-à-dire se nourrissant de bois; elle est moins vraisemblable chez les espèces de *Termes* qui construisent les grandes termitières argileuses, la majeure partie du contenu de l'intestin postérieur de ces insectes étant constituée par de la terre (1).

(1) D'après M. F. Silvestri, les diverses espèces d'*Anoplotermes* de l'Afrique occidentale se nourrissent de terre végétale. Cet auteur a trouvé leur intestin rempli de cette substance. Le même fait a été constaté par lui chez le *Termes* (*Cubitermes*) *oculatus* Silv. de la Guinée française et il est probable que ce mode d'alimentation n'est pas rare chez les termites (voir la note de la page 437 sur le *Termes* (*Cubitermes*) *bilobatus*).

Une autre particularité alimentaire curieuse, signalée par M. Silvestri, se rapporte à l'espèce à nid arboricole : *Microcerotermes fuscotibialis* Sjost. (Cameroun, Nigérie, Gabon) et à sa variété *validior* Silv. (Guinée française). Lorsque les colonies de ces termites sont vieilles ou qu'elles sont pour une raison quelconque privées de nourriture, elles consomment les parois de la partie interne de leur nid, ce qui rend celles-ci très friables et très cassantes.

Alimentation propre à chacune des diverses castes de termites. Les différences dans l'alimentation des diverses catégories d'individus qui constituent une colonie de termites, sont encore imparfaitement connues. M. le Prof. Bugnon les établit comme suit, pour le *Termes Redemanni*. Wasm.; cette espèce, qui construit des monticules et cultive des champignons, est très commune à Ceylan.

L'*ouvrier*, armé de mandibules dentées, plus courtes que celles du soldat, mais beaucoup plus fortes, est spécialement chargé de recueillir au dehors les débris de bois. Constamment occupé à taillader du bois mort, il assimile une partie des matières nutritives contenues dans cette substance, l'autre restant emmagasinée dans son tube digestif. Le renflement (caecum) qui se trouve en arrière de l'insertion des quatre tubes malpighiens constitue un réservoir particulièrement développé en vue de cette fonction. Rentré au logis, l'ouvrier termite prend comme supplément de nourriture une certaine quantité des fructifications qui se développent sur le mycélium des champignonnières, et qui ont été désignées sous le nom de mycotêtes. Comme nous le verrons plus loin, ces mycotêtes, absorbés par les ouvriers termites, sont destinés à l'ensemencement des jardins à champignons.

Le *soldat*, dont les mandibules, en forme de faucilles, sont impropres à taillader le bois dur, se nourrit vraisemblablement de pâte ligneuse déjà ramollie (corps spongieux des jardins à champignons), ainsi que d'une certaine quantité de mycotêtes. Il peut également absorber des débris ligneux déjà détachés. On observe dans son intestin une petite proportion de particules jaunâtres.

Les *larves blanches*, qu'on voit, dès la sortie de l'œuf, paître au milieu du mycélium champignonnier, se nourrissent exclusivement de mycotêtes, dont on retrouve les débris, réduits à l'état de masse blanchâtre ou incolore, dans leur tube digestif.

Les *nymphes*, élevées à l'intérieur du nid, et qui sont destinées à former des sexués (imagos), n'habitent pas des loges spéciales, mais sont éparpillées dans les loges à champignons, parmi les ouvriers et les soldats. Elles reçoivent à peu près la même nourriture que ces derniers. Leur intestin, observé après la dernière mue, renferme une certaine quantité de débris ligneux. La couleur blanc de lait, qui caractérise les jeunes nymphes, provient principalement de l'abondance de tissu graisseux.

Les *imagos*, ou individus ailés mâles et femelles, bien que capables de ronger le bois (leurs mandibules sont semblables à celles des

ouvriers), restent, jusqu'au moment de l'essaimage, confinés à l'intérieur. Leur nourriture se compose de pâte ligneuse, avec un supplément de mycotètes.

Quant au *couple royal*, enfin, emmuré dans une cellule bien close, sa nourriture consiste uniquement en mycotètes, présentés par les ouvriers, et en salive, que ces derniers extraient de leurs réservoirs salivaires. En retour, les individus chargés des soins du couple royal en retirent un certain avantage alimentaire. Nous avons vu, en effet, en parlant des phénomènes qui se passent dans la cellule royale, que de temps à autre, la reine éjecte par son anus une grosse goutte d'un fluide excrémentitiel, bleuâtre et brillant, qui est aussitôt emportée et absorbée avec avidité par les ouvriers. Escherich a même observé, chez les termites cinghalais (*Termes Redemanni* et *T. obscuriceps*), que les ouvriers provoquent une exsudation, en frappant ou en blessant l'abdomen de la reine.

Ce que nous venons de dire sur la nature de l'alimentation des différentes castes d'une colonie de *Termes Redemanni*, peut, sans doute, s'appliquer, *mutatis mutandis*, à toutes les espèces de termites qui cultivent des champignons. Ces indications ne sont évidemment plus exactes pour les espèces non champignonnistes. Chez ces dernières, les aliments préalablement digérés, partiellement ou totalement (aliments stomodéaux et proctodéaux), par les ouvriers, ainsi que la salive, jouent probablement le principal rôle dans la nourriture des larves, des nymphes, des soldats et du couple royal.

(A suivre.)

Contributions à l'étude de la Flore économique du Congo belge,

par M. GOOSSENS, ingénieur agricole,
directeur du Jardin botanique d'Eala.

NOTES AU SUJET

de l'*ALLANBLACKIA FLORIBUNDA* Oliv. (n. v. Bondjo)
et de l'*ONGOKEA KLAINEANA* Pierre (n. v. Boleko).

L'extraction des matières grasses contenues dans les fruits de l'*Allanblackia floribunda* Oliv. et de l'*Ongokea Klaineana* Pierre, provenant de sujets croissant spontanément aux environs d'Eala, a été opérée de la manière suivante :

I. — *Allanblackia floribunda* Oliv. :

Les fruits, récoltés à maturité complète, sont abandonnés durant quelques jours sous un hangar, afin de faciliter l'enlèvement des graines.

Les graines débarrassées de la pulpe qui les entoure, sont exposées à l'air durant une dizaine de jours, dans le but de provoquer l'évaporation de la plus grande partie de l'eau qu'elles contiennent. La dessiccation est arrêtée au moment où les enveloppes des graines commencent à se détacher et que l'amande prend une teinte jaune transparente.

Les amandes, après avoir été coupées en petits fragments, sont soumises au pilonnage et la pâte obtenue est maintenue en ébullition durant plusieurs heures.

Après refroidissement, la graisse accumulée à la surface des récipients est recueillie et réchauffée, de manière à provoquer la précipitation des impuretés.

II. — *Ongokea Klaineana* Pierre :

La méthode suivie est identique à la précédente. Dès que les amandes deviennent jaunes transparentes par dessiccation, elles sont

séparées des coques qui les entourent. La dessiccation des amandes préalablement réduites en fragments, doit se poursuivre au séchoir à air chaud. La masse, après pilonnage, est soumise à l'ébullition. L'huile est décantée et filtrée après refroidissement.

* * *

Les rendements obtenus au cours de ces extractions, sont de beaucoup inférieurs à ceux que nous aurions pu obtenir si nous avions eu à notre disposition un matériel pour le traitement à froid des fruits.

Les chiffres que nous signalons ci-dessous ont été obtenus par M. Corbisier, chef des cultures au Jardin Botanique d'Eala, que nous avons chargé de la surveillance des diverses opérations.

I. — *Allanblackia floribunda* Oliv. (n. v. Bondjo) :

Nombre de graines contenues dans un fruit	36 à 64
Poids de 100 graines fraîches	gr. 538
Poids de 100 graines sèches	gr. 285
Poids des graines sèches soumises à l'extraction	kgs 25.75
Poids de graisse obtenue	kgs 2.64
Pourcentage de graisse calculé sur poids des graines	10.25

II. — *Ongokea Klaineana* Pierre (n. v. Boleko) :

Poids des noix soumises à l'expérience	kgs 40.43
Poids des coques	22.72
Poids des amandes	17.71
Poids de l'huile obtenue	3.18
Pourcentage d'huile calculé sur poids des amandes fraîches	17.9

Eala, le 15 mars 1921.

